



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SELLADO DE LA EMPRESA G&S
MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

SOTELO TAPIA, ROMEL ANTHONY

ASESOR:

MGTR. REINOSO VASQUEZ GEORGE

LINEA DE INVESTIGACION:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2018


 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
 SOTELO TAPIA ROMEL ANTHONY

cuyo título es: IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA
 PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SELLADO DE LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS
 PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
 preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
II.....(número)ONCE..... (letras).

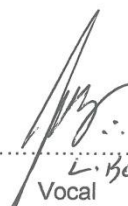
Los Olivos, 10 de Julio del 2018



 Presidente
 Carlos Céspedes



 Secretario GEORGE
 REINOSO



 L. HERIVEL
 Vocal

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Geralve Sotelo y Armanda Tapia ya que fueron mi soporte, motivación, inspiración y fortaleza para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de ser un profesional desempeñando en lo que más me gusta hacer.

Gracias a mis padres Geralve y Armanda por apoyarme, por creer en mí y sobre todo por siempre brindarme su amor el cual me da fuerzas para lograr todas mis metas.

Gracias a mi hermana Lorena por estar siempre presente en los momentos más difíciles de nuestras vidas y por su constante apoyo en mi formación universitaria

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Sotelo Tapia Romel Anthony con DNI N-º 76526182, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, Julio del 2018

Sotelo Tapia Romel Anthony

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo Presento ante ustedes la tesis titulada “Implementación del ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de sellado de la Empresa G&S Maquinarias Plásticas, San Martín de Porres, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Sotelo Tapia Romel Anthony

ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACION.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
I. INTRODUCCION	
1.1. Realidad Problemática.....	19
1.2. Trabajos Previos.....	30
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	35
1.3.1. Ciclo Deming o PHVA.....	35
1.3.1.1. W. Edwards Deming	37
1.3.1.2 Los Obstáculos de Deming.....	37
1.3.1.3. Etapas del ciclo Deming.....	38
1.3.1.3.1. Pasos del ciclo Deming	40
1.3.1.4. Los 14 Principios de Deming.....	42
1.3.1.5 Herramientas del ciclo Deming.	47
1.3.1.6. Takt Time.....	49
1.3.2. Productividad.....	50
1.3.2.1. Factores de la Productividad.....	53
1.3.2.2. Las 6 letras claves.....	54
1.3.2.3. Eficiencia.....	55
1.3.2.4. Eficacia.....	55

1.4. Formulación del Problema.....	56
1.4.1. Problema General.....	56
1.4.2. Problemas Específicos.....	56
1.5. Justificación.....	56
1.5.1. Justificación Económica.....	56
1.5.2. Justificación Metodológica.....	56
1.5.3. Justificación Social.....	57
1.6. Hipótesis.....	57
1.6.1. Hipótesis General.....	57
16.2. Hipótesis Específicos.....	57
1.7. Objetivos.....	57
1.7.1. Objetivo General.....	57
1.7.2. Objetivos Especificas.....	57
1.8. Matriz de Coherencia.....	58
 II. METODO	
2.1. Diseño de la Investigación.....	60
2.1.1. Tipo de Investigación.....	60
2.1.3. Nivel de Investigación.....	61
2.2. Variables y Operacionalización.....	61
2.2.1. Definición Conceptual.....	61
2.2.2. Definición Operacional.....	61
Matriz de Operacionalización de las Variables.....	62
2.3.Población, muestra y muestreo.....	63
2.3.1 Población.....	63
2.3.2 Muestra.....	63

2.3.3 Muestreo.....	63
2.3.4 Unidad de análisis.....	63
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	63
2.4.1. Tecnica de recoleccion de dato.....	63
2.4.2. Instrumento de recoleccion de datos.....	64
2.4.3. Validación del intrumento.....	64
2.4.4. Confiabilidad del instrumento.....	64
2.5. Métodos de análisis de datos.....	64
2.6.Aspectos éticos.....	65
2.7. Propuesta.....	65
2.7.1. Situacion actual.....	65
2.7.2. Propuesta de mejora.....	81
2.7.3. Ejecucion de la propuesta.....	88
2.7.4. Resultados de la implemtacion.....	108
2.7.5. Analisis economico financiero.....	119
III. RESUSLTADOS.....	124
3.1. Análisis descriptivo.....	125
3.2. Analisis Inferencial.....	130
IV. DISCUSIÓN	138
V. CONCLUSIONES.....	141
VI. RECOMENDACIONES.....	143
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	145
ANEXOS.....	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Participación de la producción del plástico del año 2006 hasta el 2014.....	19
Figura 2. Variación del índice de producción manufacturera de productos plásticos en el Perú	20
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	22
Figura 4. Diagrama de Pareto, donde se aplica la Ley 80-20.....	26
Figura 5. Estratificación de problemas principales.....	28
Figura 6. Ciclo Deming.....	36
Figura 7. Reacción económica en cadena de Deming.....	37
Figura 8. Etapas del ciclo Deming.....	39
Figura 9. Ciclo Deming y sus herramientas.....	47
Figura 10. Principio de Pareto.....	48
Figura 11. Diagrama Ishikawa.....	48
Figura 12. Formula del takt.....	49
Figura 13. Dimensiones de la productividad.....	52
Figura 14. Factores de la Productividad de una empresa.....	53
Figura 15. Organigrama de la empresa.....	66
Figura 16. Fotografía del producto américa.....	66
Figura 17. Fotografía del producto inca.....	67
Figura 18. Fotografía del producto panetoncito.....	67
Figura 19. Diagrama de Ishikawa.....	69
Figura 20. Diagrama de Pareto.....	71
Figura 21. Eficiencia antes de la implementación.....	73

Figura 22. Eficacia antes de la implementación.....	77
Figura 23. Productividad antes de la implementación.....	80
Figura 24 Diagrama “Porque porque” de la falta de capacitación.....	82
Figura 25 Diagrama “Porque porque” de la falta de tiempo establecidos.....	83
Figura 26. Plan de acciones para eliminar la causa de la falta de capacitación.....	85
Figura 27. Plan de acciones para eliminar la causa de la falta de tiempos establecidos....	86
Figura 28. Área donde se realizará las capacitaciones a los trabajadores de la empresa...87	
Figura 29. Cronograma de capacitación.....	89
Figura 30. Fotografía de registro de capacitación.....	90
Figura 31. Capacitación al Personal.....	91
Figura 32. Eficiencia del mejor trabajador.....	92
Figura 33. Eficacia del mejor trabajador	93
Figura 34. Standar work para el área de sellado, donde se indica la manera correcta de realizar las actividades de dicha área.....	94
Figura 35. Cronograma de entrenamiento.....	96
Figura 36. Formato de enteramiento.....	97
Figura 37. Fotografía brindando entrenamiento sobre la recepción de bolsas por unidades.....	98
Figura 38. Fotografía brindando entrenamiento sobre el empaquetado de bolsas.....	98
Figura 39. Fotografía brindando entrenamiento sobre el alineamiento de la máquina selladora.....	99
Figura 40. Fotografía brindando entrenamiento sobre el alineamiento de la máquina selladora.....	99
Figura 41. Fotografía brindando entrenamiento sobre el ajuste de la bobina.....	101
Figura 42. Fotografía brindando entrenamiento sobre el empaquetamiento.....	101
Figura 43. Diagrama de operaciones de proceso de la elaboración de bolsas plásticas....	102
Figura 44. Diagrama de análisis actual de proceso del área de sellado.....	104
Figura 45. Diagrama de análisis nuevo del proceso del área de sellado.....	106

Figura 46. Diferencia de takt time Antes – Después.....	108
Figura 47. Eficiencia de los trabajadores antes y después de la implementación.....	112
Figura 48. Eficiencia promedio del antes y después de la implementación.....	114
Figura 49. Eficacia de cada trabajador del antes y después de la implementación.....	116
Figura 50. Eficacia de los meses antes y después de la implementación.....	117
Figura 51. Productividad antes y después de la implementación.....	118
Figura 52. Eficiencia antes-después.....	127
Figura 53. Eficacia antes y después de la implementación.....	128

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Código de las causas principal.....	23
Tabla 2. Matriz de coherencia.....	24
Tabla 3. Desarrollo del Pareto de las causas principales.....	25
Tabla 4. Datos para la estratificación de las causas principales.....	27
Tabla 5. Estratos con su frecuencia total y el porcentaje que representan del total	27
Tabla 6. Alternativas de solución.....	29
Tabla 7. Matriz de coherencia.....	57
Tabla 8. Matriz de operacionalización.....	62
Tabla 9. Productos de bolsas plásticas.....	68
Tabla 10. Frecuencia de causas Pareto.....	70
Tabla 11. Eficiencia de los trabajadores.....	72
Tabla 12. Eficiencia del mes de octubre-Antes de la implementación	73
Tabla 13. Eficacia promedio de cada trabajador.....	76
Tabla 14. Eficacia del mes de octubre del 2017 –Antes de la implementación.....	78
Tabla 15. Productividad del 2017.....	80
Tabla 16. Equipo de trabajo.....	87
Tabla 17. Trabajadores del área de sellado.....	88
Tabla 18. Eficiencia de los trabajadores del antes y después de la implementación.....	107
Tabla 19. Eficiencia del mes de Abril 2018- Después de la implementación.....	108
Tabla 20. Eficacias de los trabajadores del antes y después de la implementación.....	111
Tabla 21. Eficacia del mes de Abril del 2018 –Después de la implementación.....	112

Tabla 22. Kilogramos de producción antes y después de la implementación.....	118
Tabla 23. Costos de implementación.....	119
Tabla 24. Incremento de la producción.....	120
Tabla 25. Incremento de la producción anual.....	120
Tabla 26. Margen de contribución mensual.....	121
Tabla 27. Flujo de caja.....	122
Tabla 28. Eficiencia Antes – Después.....	124
Tabla 29. Eficacia Antes – Después	126
Tabla 30. Prueba de Normalidad – Productividad.....	128
Tabla 31. Estadísticas de muestras emparejadas – Productividad.....	129
Tabla 32. Estadísticos de prueba – Wilcoxon.....	130
Tabla 33. Prueba de normalidad – Eficiencia.....	131
Tabla 34. Estadísticas de muestras emparejadas – Eficiencia.....	132
Tabla 35. Estadísticos de prueba – Wilcoxon.....	132
Tabla 36. Prueba de normalidad – Eficacia.....	133
Tabla 37. Estadísticas de muestras emparejadas – Eficacia.....	134
Tabla 38. Estadísticos de prueba – Wilcoxon.....	135

INDICE DE ANEXO

Anexo 1. Registro de estratificación	150
Anexo 2. Matriz de consistencia.....	151
Anexo 3. Formato de capacitación.....	152
Anexo 4. Lista de entrenamiento del personal.....	155
Anexo 5. Formato de producción de eficiencia antes de la implementación.....	157
Anexo 6. Formato de producción de eficacia antes de la implementación.....	159
Anexo 7. Formato de producción de eficacia después de la implementación.....	161
Anexo 8. Formato de producción de eficacia después de la implementación.....	163
Anexo 9. Validación de juicios de expertos 1.....	165
Anexo 10. Validación de juicios de expertos 2.....	166
Anexo 11. Validación de juicios de expertos 3.....	167
Anexo 12. Similitud de turnitin.....	168

RESUMEN

La presente tesis como objetivo determinar de que manera la implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

La investigación metodológica es de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental. La población de estudio está conformada por la producción durante 24 días, el instrumento de recolección de datos aplicado en esta investigación para un mejor análisis de las variables que son ciclo Deming y la productividad es mediante la técnica de la observación.

El resultado de la prueba de Wilcoxon tiene una significancia de 0.00, el cual es menor que 0.05 por lo tanto nos indica que el ciclo Deming mejora la productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas E.I.R.L., es decir existe una influencia significativa de la variable independiente que es el ciclo Deming sobre la variable dependiente que es la productividad.

La conclusión de la investigación ratifica la hipótesis general, que la implementación del ciclo Deming mejora significativamente la productividad de la empresa, así mismo una vez realizada la contrastación de hipótesis, se procedió al desarrollo de las alternativas para poder mejorar la productividad tales como, mediante capacitaciones, un trabajo estandarizado y el takt time de manera que se utilice eficientemente la capacidad de dicha área con la finalidad de cumplir con los pedidos de los clientes y aumentar sus ingresos.

Palabras claves: Ciclo Deming, productividad, planear, hacer, verificar, actuar, estándar work y takt time

ABSTRACT

This thesis aims to determine how the implementation of the Deming cycle improves productivity in the sealing area of the company G & S Maquinarias Plásticas E.I.R.L.

The methodological research is of an applied type and of quasi-experimental design. The study population is made up of 24-day production, the data collection instrument applied in this research for a better analysis of the variables that are Deming cycle and productivity is through the technique of observation.

The result of the Wilcoxon test has a significance of 0.00, which is less than 0.05, therefore it indicates that the Deming cycle improves the productivity in the company G & S Maquina Plásticas EIRL, that is, there is a significant influence of the independent variable that it is the Deming cycle on the dependent variable that is productivity.

The conclusion of the research confirms the general hypothesis that the implementation of the Deming cycle significantly improves the productivity of the company, likewise once the hypothesis testing has been carried out, the alternatives were developed to improve productivity such as training, standardized work and tack time in order to efficiently use the capacity of said area in order to fulfill customer orders and increase their income.

Keywords: Deming cycle, productivity, plan, do, verify, act, standard work and takt time

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

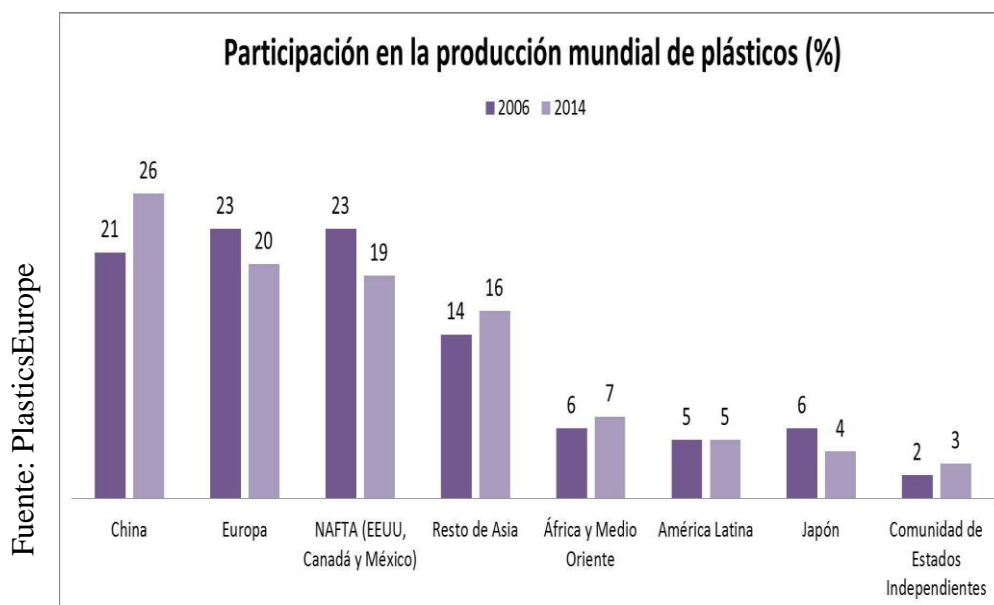
1.1 . Realidad Problemática

Internacional

Desde hace muchos años a nivel mundial las empresas aplican la importancia que tiene el aumentar la productividad ya que de esta manera se puede crecer y aumentar sosteniblemente la competitividad y rentabilidad. La productividad vendría a ser la relación entre la cantidad de productos y los recursos que se utilizan para poder producir dicho producto, se puede aplicar muchos métodos y herramientas, donde a través de ello se identifica la baja productividad ya sea por las máquinas, instalaciones o por los operarios y se procede a mejorar.

En la figura se presenta la producción mundial del plástico entre los años 2006 y 2014, donde se puede identificar que China es el que tiene mayor participación con el 26%, seguido por Europa con un 23%, al igual que Canadá, Estados Unidos y México, y Perú uno de los países que se encuentra en América Latina representa solo el 5%.

Figura 1



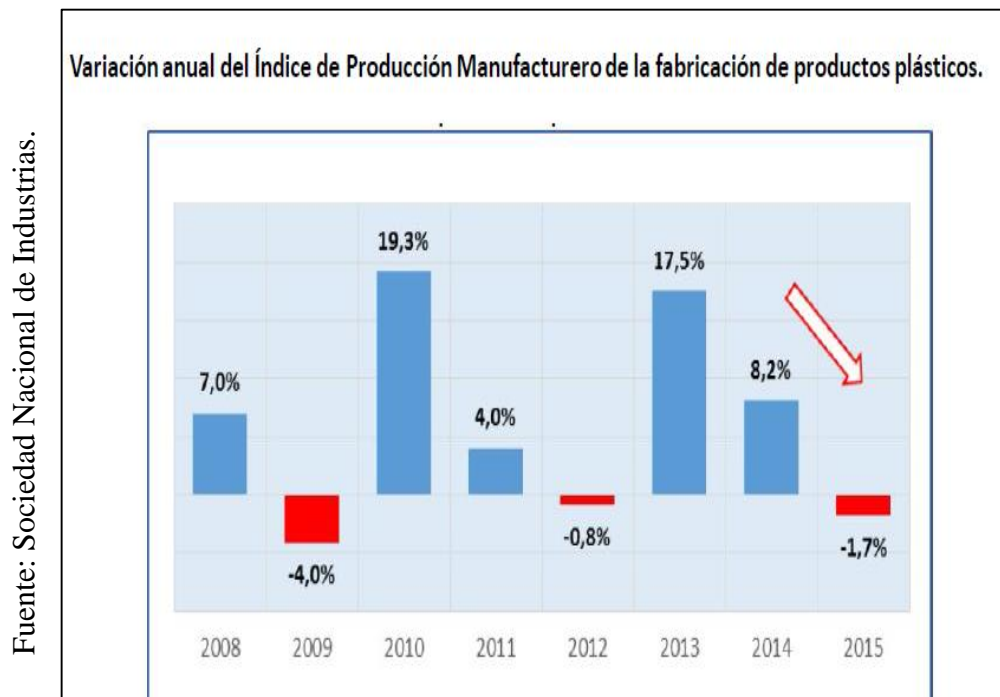
Participación de la producción del plástico del año 2006 hasta el 2014.

Nacional

En el Perú muchas empresas ya sean micro, pequeña o grande siempre están en el constante cambio para seguir creciendo, a través de la implementación de diversas metodologías que influyan en el posicionamiento del mercado, una de ellas es el ciclo Deming, que es una alternativa que consiste en la mejora continua a través de un sistema de trabajo ordenado, es decir busca mejorar los procesos productivos.

En la figura se muestra la variación anual del índice de producción de la fabricación del plástico, donde en el los años 2009,2012 y 2015 la producción fue muy baja, a comparación de los años 2010 y 2013 que fue alta debido a la gran demanda en esos años.

Figura 2



Variación del índice de producción manufacturera de productos plásticos en el Perú.

Local

La empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L. ubicada en Lima, se inició en el año 2009, dedicada a la producción de bolsas plásticas con flexografía, la materia prima usada es el polietileno, se fabrica en función a los pedidos de los distintos clientes que tiene la empresa, donde cada uno tiene productos con diferentes colores, medidas y textura.

La empresa siempre se caracterizó por entregar productos de buena calidad a sus clientes y en el tiempo indicado, pero actualmente tiene problemas en su productividad, la cual es baja y este problema se da en el área de producción de sellado el cual no cubre a tiempo la entrega de pedidos. En el proceso de sellado se presenta demora en el arranque de la máquina, empaquetamiento, personal poco capacitado, paradas no programadas, tiempos muertos entre otros, todo ello se presenta debido a que los operarios no son controlados y no tienen experiencia previa en el área, es por ello que su rendimiento ocasiona baja productividad por la cual no se cumple con la entrega de pedidos a tiempo, teniendo como respuesta la molestia de los clientes.

Por tal motivo se implementará el ciclo Deming que permitirá aumentar la productividad de los operarios en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Figura 3

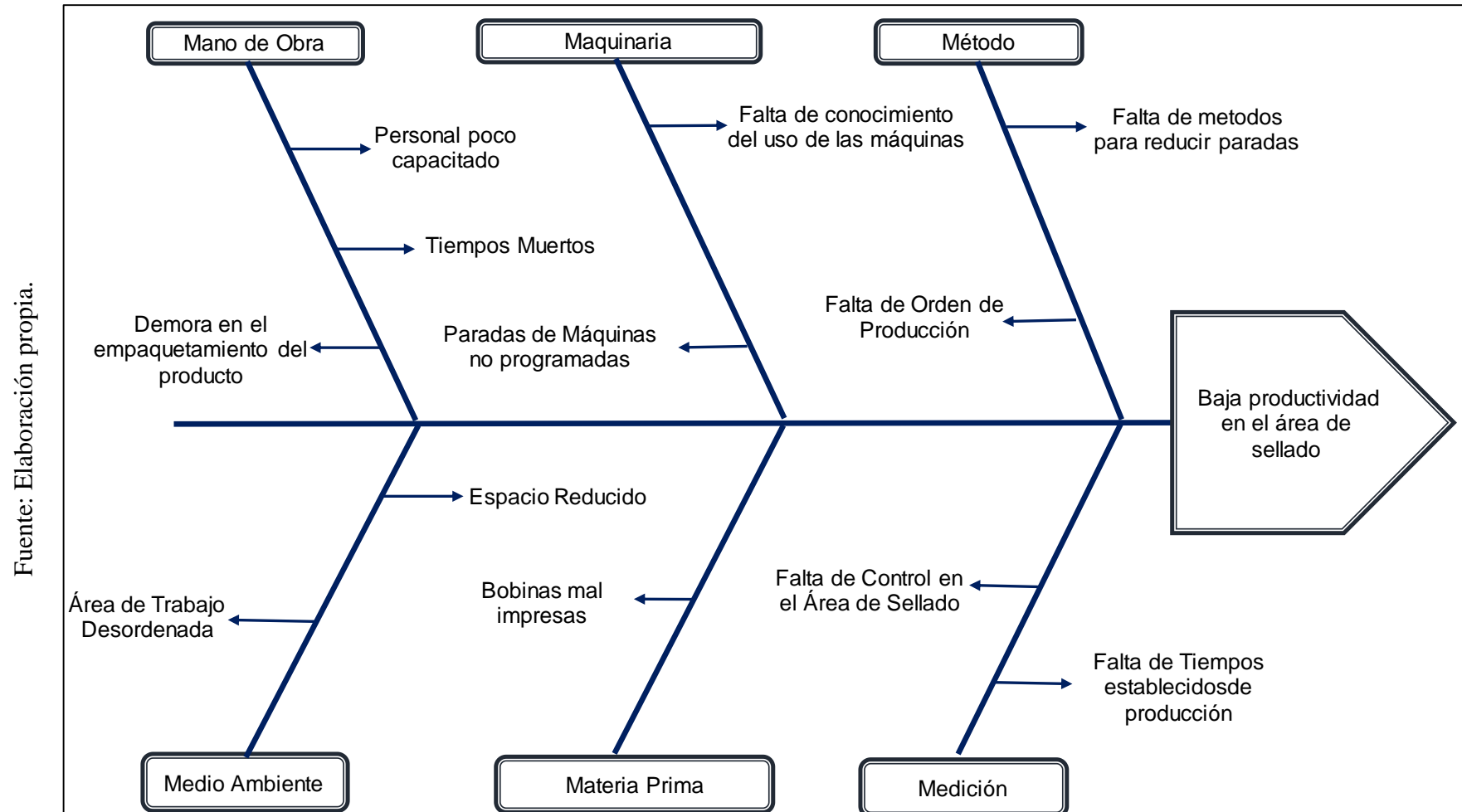


Diagrama de Ishikawa donde se observa las causas que originan la baja productividad.

Según el Diagrama de Ishikawa, la empresa G&S Maquinarias Plásticas presenta problemas que generan baja productividad en el área de sellado como: personal poco capacitado, falta de conocimiento del uso de las máquinas, falta de tiempos establecidos de producción, tiempos muertos, demora en el empaquetamiento entre otros.

Para tener un mejor análisis de las causas que influyen más en la generación del problema principal de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, se utilizó la aplicación de herramienta de calidad, de los cuales se eligió a Pareto.

Tabla 1. Causas Principales

Fuente: Elaboración propia.	CODIGO	CAUSAS
	P1	Personal poco capacitado
	P2	falta de conocimiento del uso de las maquinas
	P3	falta de tiempos establecidos de produccion
	P4	tiempos muertos
	P5	demora en el empaquetamiento del producto
	P6	paradas de máquinas no programadas
	P7	area de trabajo desordenada
	P8	falta de control en el area de sellado
	P9	falta de metos para reducir paradas
	P10	falta de planificacion de produccion
	P11	bobinas mal impresas
	P12	espacio reducido

Código de las causas principales

En la tabla N1 que se muestra , código de las causas principales, se encuentra una lista de las 10 causas principales obtenidas en el Diagrama de Ishikawa, las cuales se les asigna una codificación, el cual empezando por la letra “P” seguido por un número de orden.

La Tabla 1 ayudara como leyenda para llevar acabo la matriz de correlación, en la cual se realizara con el fin de cuantificar o valorar dichas causas, pudiendo observar en la siguiente Tabla 2. Para la matriz se utilizó 2 valores “1” que indica que las causas de las columnas influyen en las que están en filas, y “0” que indica que no poseen relación entre ambas filas. Ya que a partir de la suma total de las filas se obtiene la valoración de cada causa y con ello el porcentaje que representa del total.

Tabla 2. Matriz de correlación de las causas principales

CODIGO	CAUSAS PRINCIPALE	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	PUNTAJE	%PORCENTAJE
P1	Personal poco capacitado	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	8	20%
P2	tiempos muertos	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	4	10%
P3	demora en el empaquetamiento del producto	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	10%
P4	falta de conocimiento del uso de las maquinas	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6	15%
P5	paradas de maquinas no programadas	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	8%
P6	falta de metos para reducir paradas	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	5%
P7	falta de orden de produccion	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	5%
P8	Area de trabajo desordenada	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3%
P9	espacio reducido	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3%
P10	bobinas mal impresas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3%
P11	Falta de control en el area de sellado	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	5%
P12	Falta de tiempos estableidos de produccion	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6	15%
TOTAL														40	100%

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la Tabla 2, matriz de correlación, se obtuvo que P1; es decir, no tienen personal capacitados, es el que tiene mayor relación con las demás causas obteniendo un puntaje de 8, representando el 20% del total, seguido de P2 que son las faltas de conocimiento del uso de las maquinas, obteniendo un puntaje de 6, representando el 15% del total. Luego de todos los datos obtenidos de la Tabla 2, se realizara un Pareto para llevar acabo el análisis 80:20 y obtener cuáles son las causas principales; es decir, con mayor valor, las cuales originan el mayor porcentaje de problemas.

A continuación, se mostrará la Tabla 3 conteniendo todos los datos del desarrollo del Pareto, donde F es frecuencia y F(a) es Frecuencia acumulada.

Tabla 3. Desarrollo del Pareto de las causas principales

Fuente: Elaboración propia.

CODIGO	CAUSAS	#Frecuencia	Frecuencia Acomulada	Porcentaje %	Porcentaje Acomulado	80-20
P1	Personal poco capacitado	8	8	20%	20%	8
P4	falta de conocimiento del uso de las maquinas	6	14	15%	35%	8
P12	falta de tiempos establecidos de produccion	6	20	15%	50%	8
P2	tiempos muertos	4	24	10%	60%	8
P3	demora en el empaquetamiento del producto	4	28	10%	70%	8
P5	paradas de maquinas no programadas	3	31	8%	78%	8
P8	area de trabajo desordenada	2	33	5%	83%	8
P11	falta de control en el area de sellado	2	35	5%	88%	8
P6	falta de metos para reducir paradas	2	37	5%	93%	8
P7	falta de orden de produccion	1	38	3%	95%	8
P10	bobinas mal impresas	1	39	3%	98%	8
P12	espacio reducido	1	40	3%	100%	8
	TOTAL	40		100%		

Con la ley Pareto se pudo identificar las principales causas que tienen mayor intervención en la generación del problema que es la baja productividad en la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Figura 4

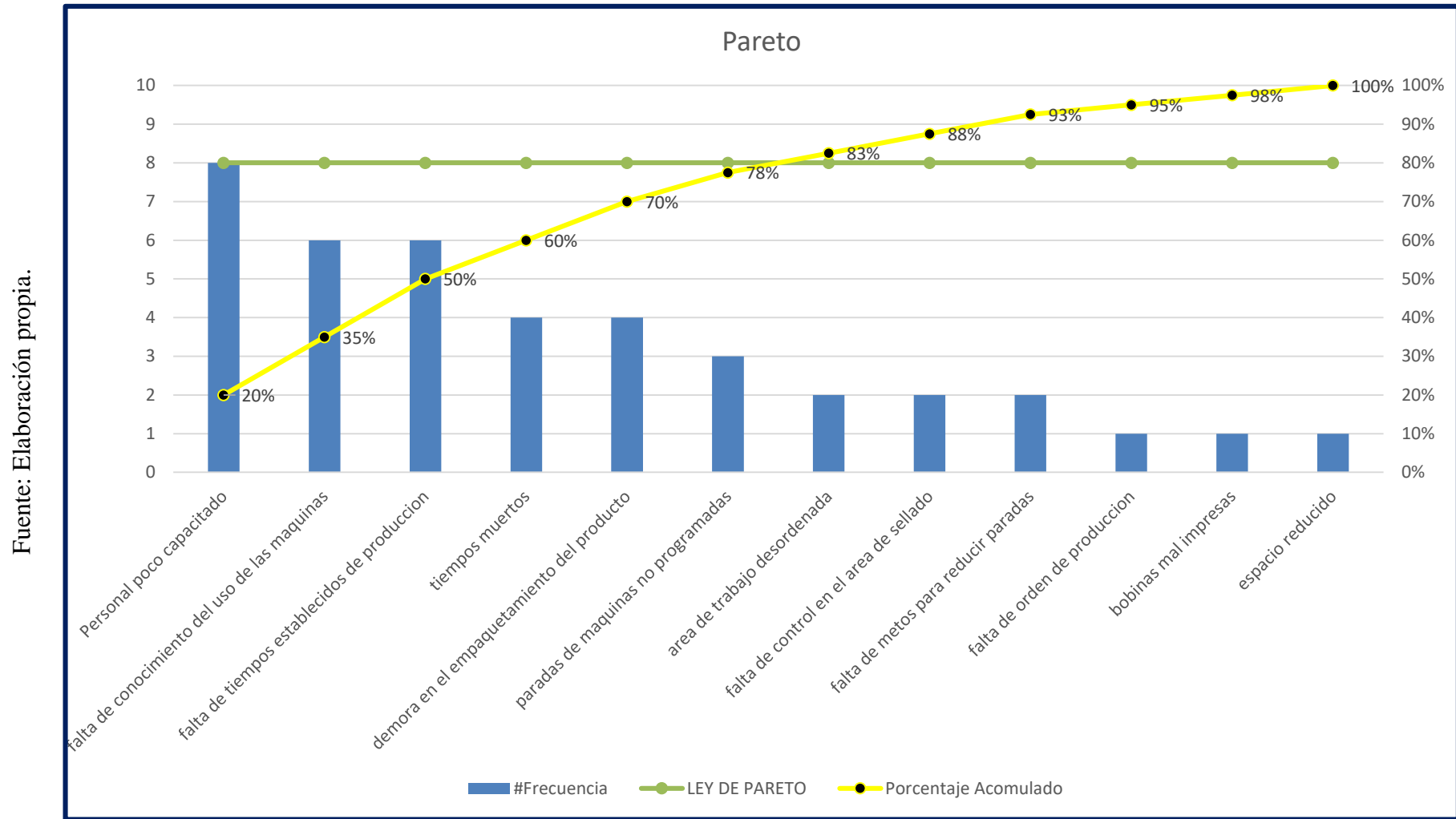


Diagrama de Pareto, donde se aplica la Ley 80-20.

Según el diagrama de Pareto, las causas que tienen mayor grado de importancia son el personal poco capacitado, falta de conocimiento del uso de las máquinas, falta de tiempos establecidos de producción, tiempos muertos, demoras en el empaquetamiento del producto y paradas de máquinas no programadas, las demás causas son las que no influyen mucho en el origen del problema que es la baja productividad en el área de sellado.

Además, se procedió a realizar la estratificación de las causas, agrupándolas en 3 estratos: Almacén, Administración y Producción. El desarrollo de esta matriz está en la Tabla 4 y 5, y en la Figura 5 se puede observar en sí la estratificación.

Tabla 4 Datos para la estratificación de las causas principales

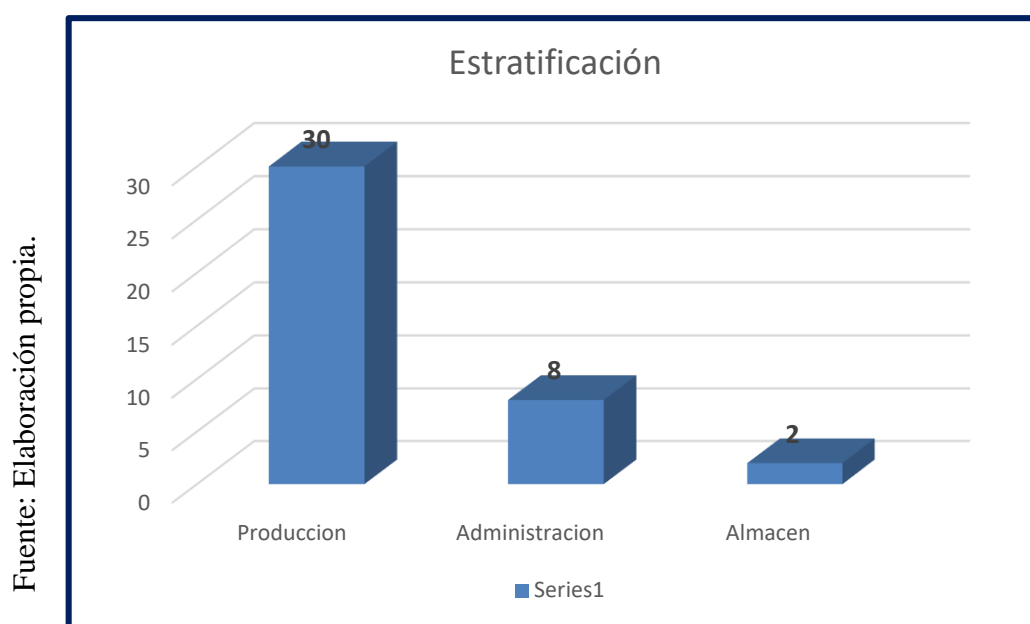
CODIGO	CAUSAS	ESTRATO	#Frecuencia
P1	Personal poco capacitado	PRODUCCION	8
P4	falta de conocimiento del uso de las maquinas	PRODUCCION	6
P12	falta de tiempos establecidos de produccion	PRODUCCION	6
P2	tiempos muertos	PRODUCCION	4
P3	demora en el empaquetamiento del producto	PRODUCCION	4
P5	paradas de maquinas no programadas	ADMINISTRACION	3
P8	area de trabajo desordenada	ADMINISTRACION	2
P11	falta de control en el area de sellado	ADMINISTRACION	2
P6	falta de metos para reducir paradas	PRODUCCION	2
P7	falta de orden de produccion	ADMINISTRACION	1
P10	bobinas mal impresas	ALMACEN	1
P12	espacio reducido	ALMACEN	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Estratos con su frecuencia total y el porcentaje que representan del total

ESTRATO	FRECUENCIA TOTAL	% TOTAL
Produccion	30	75%
Administracion	8	20%
Almacen	2	5%
	40	100%

Figura 5



Estratificación de problemas principales

En la figura 5, como podemos observar en la estratificación del total de las causas las cuales se agruparon por áreas, en esta podemos evidenciar que en el área de producción influye la mayor cantidad de causas obteniendo una sumatoria de 30 de frecuencia; luego se tiene el área de administración con una sumatoria de 8 de frecuencia y por ultimo tenemos el área de almacén con una suma de 2 de frecuencia; por lo tanto se puede concluir que más de la mitad de causas influyen en el área de producción donde se tiene que mayor énfasis ,eliminando y reduciendo causas que afectan productividad de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Tabla 6 Alternativas de solución

Fuente: Elaboración propia.

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	SOLUCION A LA PROBLEMÁTICA	COSTOS DE APLICACIÓN	FACILIDAD DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN	
CICLO DEMING	2	2	2	2	8
LEAN MANUFACTURING	2	0	0	1	3
ESTUDIO DE METODOS	1	1	1	1	4
No bueno (0) - Bueno (1) - Muy bueno (2)					
Criterios que fueron establecidos conjuntamente con el jefe de produccion					

En la tabla N 6, se observa los criterios y alternativas de solución, cuya alternativa con la calificación mayor pretende demostrar que es la correcta. Es por ello que se realizó un minucioso análisis de cada alternativa; en el caso del ciclo Deming entendemos que son todas aquellos conocimientos y acciones que tiene toda empresa para poder captar, acceder o hacer uso de los recursos necesarios que hacen posible un desarrollo de la actividad para ello se tiene que seguir 4 fases las cuales son, planear, hacer , verificar y actuar. Estudio de métodos tubo un puntaje de 3, en este caso la empresa no considero oportuno debido a su tiempo y costo de aplicación ya que demorara; El lean manufacturing obtuvo un puntaje de 4 es uno de los métodos que se recomienda para la solución del problema pero en este caso el ciclo Deming tiene 8 de puntuación y por ende la empresa considera más conveniente y accesible ya que la considera una alternativa más precisa para la solucionar el problema, ya que también su implementación durara mucho y es la menos costosa y más sencillo de aplicar.

1.2 Trabajos previos

Internacional

Mateus (2012, p.131) en la tesis “MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA HILATURA DEL ALGODÓN Y SU PROYECCIÓN EN EL SECTOR TEXTIL, DESDE EL ENFOQUE DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y EL LCA” para la obtención del Título de Magister en Ingeniería en la Universidad Nacional de Colombia.

El objetivo de la tesis es identificar el origen del desperdicio de algodón que se utiliza en la producción de hilaza, y así poder darle solución mejorando la productividad de la hilatura de algodón en la Industria textil colombiana.

Finaliza concluyendo que a través de fichas de control de producción de hilaza para poder identificar el origen del desperdicio, donde se mejoró y se estableció un estándar de producción de hilaza y se mejoró la calidad, donde los más beneficiados son los clientes que tendrán un buen producto.

Curillo (2014. p. 166) en la tesis “ANALISIS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICA ARTESANAL DE HORNOS INDUSTRIALES FACOPA” para la obtención del título de Ingeniero Comercial en la Universidad Politécnica Salesiana.

La tesis tuvo como objetivo proponer una mejora en la productividad de hornos industriales para poder abastecer la demanda de las ventas que cada día aumenta pero debido a la baja productividad no se satisface a los clientes.

Finaliza concluyendo que a través de la propuesta pudo establecer modelos estándar de producción de hornos industriales y de nuevos diseños que será solicitado por los clientes, con el cual se podrá abastecer ya que su producción diaria aumento debido a la propuesta planteada a dicha empresa.

Lobo (2012,p.147) en la tesis “MEJORA EN LOS PROCESO PRODUCTIVOS DE UNA FABRICA DE CALZADOS CON EL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD DE LA ESCUELA JAPONESA” para la obtención de Maestría en Calidad Industrial en la Universidad Nacional de San Martin.

La investigación tuvo como objetivo encontrar la aplicabilidad de la calidad en la empresa Grinlop S.A. para poder obtener beneficios y así le permita el constante crecimiento y

reconocimiento, a través del Sistema de gestión de la calidad aplicando 5D, Kanban, Andon y kaizen.

Los resultados obtenidos fueron favorables para la empresa debido a que con el sistema de calidad se pudo aumentar la capacidad productiva utilizada en un 20.66% y se logró una reducción de 9.47% en los índices de rechazo de la inyectora rotativa, 5.38% en la inyectora convencional y 2.02% en la producción de la cinta.

Reyes y Carvajal (2014, p.33) en la tesis “PLAN DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIO ADICIONAL EN EL PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLEGADIZAS EN UNA INDUSTRIA DE ARTES GRÁFICAS DE CALI-COLOMBIA” para la obtención del Título de Ingeniería Industrial en la Universidad de San Buenaventura Cali.

El objetivo de la investigación fue diseñar un plan de mejora para poder reducir el desperdicio en el proceso de impresión con el fin de proponer diferentes herramientas para la reducción de costos de no calidad y mejorar la capacidad de respuesta frente a los requerimiento de los diversos clientes. Una de las herramientas aplicadas en la implementación fue el ciclo PHVA con el cual se halló las causas raíces y en función a ello se buscó la mejor toma de acciones para la mejora continua del proceso actual.

Se concluyó que con el ciclo PHVA adaptado al plan de mejora permitió definir las acciones necesarias y de esta manera reducir los desperdicios, el cual se obtuvo mediante 5 instructivos que abarcan las actividades realizadas para el ajuste de las máquinas. Se obtuvo una reducción de costos asociados al desperdicio adicional de \$12'737.438 que represento un 74% con respecto a los costos asociados al 2013.

Calle (2012, p.95) en la tesis “PORPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA ORGANIZACIONAL Y CALIDAD DE LA EMPRESA PRODUCTOS BETOVEN CIA LTDA” para la obtención del Título de Ingeniería Industrial en la Universidad de Cuenca.

El objetivo de la presente tesis fue la mejora continua a través del circulo Deming para aplicarlo en el proceso donde todos los trabajadores deben de tener conocimiento de la herramienta a utilizarse para que puedan mejorar sus habilidades de trabajo y de esta manera mejorar el crecimiento de la empresa. En el ciclo Deming se utilizó las 5S y la eliminación de desperdicios en el área de administración y en el de producción.

Se concluyó que con el diagnóstico de la situación actual donde se empleó el círculo Deming para identificar las causas raíces se pudo lograr tener un plan estratégico correctamente estructurado con el que se socializará con todos los clientes de la empresa y así aumentar las ganancias y asegurar la calidad de los productos, por ende el crecimiento constante de la empresa.

1.2.2 Nacionales

Reyes (2015, p. 22) en la tesis “IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS LEON EN EL AÑO 2015” para la obtención del Título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo.

La tesis tuvo como objetivo aplicar el ciclo Deming para mejorar la productividad de la empresa de calzados en la ciudad de Trujillo, donde a través de las herramientas como 5”S”, fichas de control y capacitación en buenas prácticas de manufactura y así poder incrementar la productividad

Se obtuvo como resultado de una mejora de 25% en la productividad de mano de obra y un 4% en materia prima que se comprobaron en los resultados con el análisis estadísticos T-Student para comprar la productividad de mano de obra, la cual dio un valor $p=0.000875$ y para comparar la productividad de materia prima se uso la prueba de Wilconxon.

Finaliza concluyendo que la aplicación del ciclo de Deming incremento la productividad en la empresa de calzados león, también se obtuvo un ratio de costo beneficio de 2.41, traducido en un incremento medianamente significativo de la productividad.

Flores (2015, p.10) en la tesis “APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA PHVA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÀREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA KAR &MA S.A.C” para la obtención del Título Ingeniería Industrial en la Universidad San Martin de Porres.

El objetivo de la investigación fue mejorar la productividad en el área de producción mediante la aplicación de la metodología PHVA, donde a través de diversas herramientas de mejora continua se mide los indicadores iniciales para mejorar la productividad.

Se tuvo como resultados de la implementación un incremento de la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol, es decir se obtuvo una mejora de 23% con respecto a los recursos utilizados donde hay una disminución de costos, también se incrementó el índice de productividad de 1.70 a 1.75 .Por otro lado se evaluó la viabilidad del proyecto el cual tuvo como resultado un VAN de S/25,319.64 y TIR de 49% el cual indica y asegura la viabilidad del proyecto.

Samanez (2017,p.9) en la tesis “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DEL ÁREA DE COMPRAS EN LA EMPRESA FEJUCY SAC” para la obtención del Título de Ingeniería Industrial en la Universidad Privada del Norte.

El objetivo de la tesis fue mejorar la eficiencia que consiste en la reducción de tiempo en el rubro de mercadería debido a que se deriva de las ventas en general, para lograr una reducción en costos y gastos estableciendo indicadores que sirvan para generar cambios en cuanto a la eficiencia de la empresa.

Se tuvo como resultados la reducción de los costos en un 13% debido a que se propuesto realizar las compras trimestral y solo con un proveedor, donde nos arroja un descuento proyectado de 1.75% de rentabilidad para la empresa, esto quiere decir que la implementación del ciclo Deming permite realizar la reducción de los costos que puede ser aplicado para otros rubros.

Los resultados de cada evaluación determina la mejora continua donde disminuyo el indicador negativo, actualmente la gestión se realizó durante 3 meses un 26.47% de observaciones en las ordenes de compras y el después de la evaluación muestra un 18.51% de mejora.

Leiva y Padilla (2016,p.198) en la tesis “MODELO DE GESTION DE PROCESOS POR EL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS SHARON DEL DISTRITO EL PORVENIR 2016” para la obtención del Título de Ingeniería y Tecnología de información en la Universidad Privada Leonardo Da Vinci.

El objetivo de la presente tesis es mejorar la productividad a través del ciclo Deming, mediante el cual se pretende reducir el tiempo de demora y elevar la producción de los trabajadores, por consecuente mejora el grado de satisfacción del empresario.

Los resultados obtenidos del tiempo promedio de los proceso de producción del calzado antes de la implementación de la gestión por procesos fue de 51.988.10segundos y después de la implementación el promedio fue de 46.295segundos, el cual nos indica que hubo una disminución de 5.693 segundos en la producción el cual equivale a 12.30% segundos.

La implementación de la gestión de procesos ayudo a mejorar el trabajo de los colaboradores, a través de la aplicación del ciclo Deming con el cual se hallaron los principales problemas y se busco su pronto solución. Las mejorar obtenidas por la implementación produjo una disminución de los tiempos y un aumento en la producción de los trabajadores.

Tay (2011, p.186) en la tesis “DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD PARA EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE VÁLVULAS DE PASO TERMOPLÁSTICAS” para la obtención del Título de Ingeniería Industrial en la Pontifica Universidad Católica del Perú.

El objetivo de la investigación fue mejorar la capacidad para asegurar la capacidad de la conformidad de los productos con respecto según los requisitos del cliente a través de la mejora continua de los procesos para aumentar la satisfacción del cliente.

Se tuvo como conclusión que el sistema de calidad a través de diversas herramientas como el ciclo Deming, las 5s, el TPM y kaizen fueron necesarios e importantes en la implementación debido a que de esta manera se logra un sistema de calidad que permite a la empresa mejorar en cuanto a calidad y tiempo la fabricación de válvulas de paso termoplásticas.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Variable Independiente:

1.3.1 Ciclo Deming o PHVA

Escalante corrobora afirma que, el ciclo Deming comprende cuatro fases básicas Planear, hacer, verificar, actuar, donde en la planificación se define y analiza el problema, en hacer se identifica las herramientas a utilizar, se verifica el proceso en función a los resultados y se actúa mediante un seguimiento al proceso para mejorar continuamente (2006,p.134).

El ciclo Deming consta de cuatro fases que son planear, hacer, verificar y actuar, que fue creado por Walter Shewhart, pero los japoneses en honor a Edward Deming terminaron llamándolo Ciclo Deming, tal y como en hoy es conocido.

Para Gutiérrez (2010), el ciclo Deming consta de 4 pasos que son planear, hacer, verificar y actuar que son de gran beneficio cuando se trate de calidad y productividad en una empresa. La aplicación de las fases empieza por planear de manera objetiva para poder lograr el éxito de la implementación, que se planea mediante una base, donde se da la segunda fase que es hacer, luego de las acciones a realizar para obtener una mejora se verifica los resultados obtenidos y de acuerdo a ello se actúa en función al resultado obtenido, donde se define si se sigue con la implementación ya que siempre habrá mejoras por realizar en toda organización.

Así mismo Pérez y Muñera (2007p, 138) afirma que el ciclo Deming lleva dicho nombre en honor a Edwards Deming, también indica que las fases de planear, hacer, verificar y actuar es un ciclo activo que se aplica en sistemas de trabajo y en procesos que contiene una empresa, el cual está relacionado con una correcta planificación y control para llevar a cabo una mejora continua dentro de un proceso productivo o en un sistema de trabajo.

El ciclo Deming es una disciplina clásica que permite la mejora de la calidad en todos los procesos de la organización y su uso resulta provechoso para la gestión de los procesos (Camisón et al.2007).

Figura 6



Ciclo deming

Ventajas del Ciclo de Deming

- Mejorar la calidad.
- Reducir los costos.
- Mejorar la productividad.
- Reducir los precios.
- Supervivencia de la empresa.
- Aumentar la rentabilidad de la empresa.

1.3.1.1 W. Edwards Deming

Edwards Deming nació en Estado Unidos, empezó dictando cursos de control estadístico de la calidad, su teoría de cómo administrar una organización generó un gran impacto, es así que en Japón muchos ingenieros lo solicitaban para saber cómo aplicar la calidad en una organización, años más tarde Deming publica un libro titulado *Out the crisis* donde indica los 14 principios que se deben tener en cuenta para la implementación del ciclo Deming.

Figura 7



Reacción económica en cadena de Deming

1.3.1.2 Los Obstáculos de Deming

Los obstáculos que se presentan en el proceso de implementación del ciclo Deming son los siguientes:

- Los sistemas de trabajo tienen la idea que todos los problemas se resuelven con la automatización de los procesos.
- Descuido de las planificaciones de largo plazo.
- Tener una variedad de pasos para aplicar el ciclo Deming, pero ninguno logre resultados positivos porque no se siguen los principios.
- Ocultar o no enfrentar los problemas por lo que presenta la empresa.

- Indicar que los problemas de calidad están relacionado solo con el área de control de calidad y por lo tanto son los encargados de solucionarlo.
- Buscar responsables de los problemas que se generan.
- Buscar el mejoramiento del sistema no solo del producto.
- Eliminar la idea que la inspección garantiza la calidad del producto.
- Tener conciencia que la capacitación debe de ser clara y precisa porque pueden originar fracasos o cuando la idea a ser implementada requiera de años.
- Las herramientas de mejora no son las adecuadas, para generar cambios en la empresa.
- Se debe de asesorar a la dirección de la organización para la correcta implementación, debido a que así se podrá obtener éxito porque es la alta dirección que elige que actividades utilizar.

1.3.1.3. Etapas del Ciclo Deming

Las etapas para la implementación del ciclo Deming son 4, las cuales son:

1. Planificación

La planificación es la fase del ciclo que más tiempo requiere, pero a su vez es la más importante donde siguen los siguientes pasos:

- Aceptar que existe un problema
- Definir con claridad el problema
- Analizar el problema
- Determinar las posibles causas del problema

2. Hacer

La implementación de las acciones establecidas en el plan de mejora, esta fase abarca la capacitación y formación del personal para la implementación del plan de mejora (Cuatrecasas, 2010).

En esta fase a través de un plan de mejoras se debe de seleccionar o implementar las acciones a realizarse para mejorar o eliminar la causa raíz del problema, que no permite que se satisfagan los pedidos de los clientes.

3. Verificar

Según Cuatrecasas consiste en valorar las actividades realizadas en la implementación y su eficiencia. Comprobar el cumplimiento de los objetivos (Cuatrecasas, 2010).

En esta fase se debe estudiar los resultados, se deben aplicar mediciones de desempeño pero también se puede realizar una comparación directa para determinar que tan bien se está desarrollando la solución (Summer, 2006).

4. Actuar

Según Cuatrecasas en esta fase se debe identificar algunos aspectos que debemos homogenizar, mejorar o cambiar (Cuatrecasas, 2010).

La última fase consiste en tomar la decisión de adoptar el cambio, abandonarlo o repetir el ciclo. Si se adopta el cambio se deben realizar acciones para asegurar que las mejoras implementadas puedan mantenerse.

Figura 8

<i>etapa</i>	<i>especificaciones</i>	<i>herramientas</i>
Planear	Definir el proyecto. Definir el problema. Analizar por qué es importante. Definir indicadores (variables de control)	Brainstorming Registros Flowchart Diagrama de Pareto
	Analizar la situación actual. Recoger información existente. Identificar variables relevantes. Confeccionar planillas de registros. Recopilar datos de interés.	Brainstorming Registros Flowchart Diagrama de Pareto
	Analizar causas potenciales. Determinar causas potenciales. Analizar datos recopilados. Observar la experiencia personal. Tormenta de ideas.	Brainstorming Registros Flowchart Diagrama de Pareto Diagrama de dispersión Diagrama de causa-efecto
	Planificar soluciones. Plantear un lista de soluciones. Establecer prioridades. Preparar un plan operativo.	Brainstorming Gráficos de barras Gráficos circulares
Hacer	Implementar soluciones. Efectuar los cambios planificados.	Brainstorming Gráficos de barras Gráficos circulares
Verificar	Medir los resultados. Recopilar datos de control. Evaluar resultados.	Diagrama de Pareto Gráficos de línea Histogramas Gráficos de control
	Estandarizar el mejoramiento. Efectuar los cambios a escala. Capacitar y entrenar al personal. Definir nuevas responsabilidades. Definir nuevas operaciones y especificaciones.	Diagrama de Pareto Gráficos de línea Histogramas Gráficos de control
Actuar	Documentar la solución Resumir el procedimiento aprendido.	Procedimientos generales Procedimientos específicos Registros e instructivos de trabajo

Fuente: : Administración de la calidad

Etapas del ciclo Deming

13.1.3.1. Pasos del Ciclo Deming

1. Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema

En el primer paso consiste en definir el problema que genera una baja productividad, es decir se debe de saber en qué consiste el problema, como y donde se se manifiesta y sobre todo de qué manera afecta al cliente, también cómo influye en la calidad y la productividad. Además, se debe tener clara la magnitud del problema: con qué frecuencia se presenta y cuánto cuesta. Para averiguar todo esto, las herramientas básicas, como el diagrama de Pareto, la hoja de verificación, el histograma, una carta de control o directamente las quejas de un cliente interno o externo, son de gran utilidad. El resultado de este primer paso es tener definido y delimitado, por escrito, el problema, así como el objetivo que se persigue con el proyecto y una estimación de los beneficios directos que se obtendrían con la solución del problema.

2. Buscar todas las posibles causas

En este paso los miembros del equipo deben buscar todas las posibles causas del problema, preguntándose al menos cinco veces el porqué de éste. Es importante profundizar en las verdaderas causas y no en los síntomas; además de poner énfasis en la variabilidad: cuándo se da, en qué parte del producto o el proceso se presentan los defectos, en qué tipo de productos o procesos se da el problema. Cuando éste se ha presentado en repetidas ocasiones, es recomendable centrarse en el hecho general, no en el particular. Una herramienta de utilidad en esta actividad es la técnica de lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, para así considerar los diferentes puntos de vista y no descartar de antemano ninguna posible causa.

3. Investigar cuál es la causa o el factor más importante

La información hallada en el paso anterior se puede sintetizar la información relevante encontrada en el paso anterior y representarla en un diagrama de Ishikawa, y por consenso seleccionar las causas que se crean más importantes. También es posible hacer un análisis con base en datos, aplicando alguna herramienta como el diagrama de Pareto, la estratificación o el diagrama de dispersión, o bien, se pueden tomar datos mediante una hoja de verificación. Además, se debe investigar cómo se interrelacionan las posibles causas, para así entender mejor la razón real del problema y el efecto que tendrá, al solucionarlo, en otros procesos interdependientes.

4. Considerar las medidas remedio para las causas más importantes

Al considerar las medidas remedio se debe buscar que éstas eliminen las causas, de tal manera que se esté previniendo la frecuencia del problema, y no deben llevarse a cabo acciones que sólo eliminen el problema de manera inmediata o temporal.

También es necesario analizar la forma en la que se evaluarán las soluciones propuestas y elaborar de manera detallada el plan con el que se implementarán las medidas correctivas o de mejora, se debe de tener un equipo que deba de analizar si las medidas remedio no generan otros problemas.

5. Poner en práctica las medidas remedio

Para llevar a cabo las medidas remedio se debe seguir al pie de la letra el plan elaborado en el paso anterior, además de involucrar a los afectados y explicarles la importancia del problema y los objetivos que se persiguen. Es importante considerar en el plan de implementación que las medidas remedio primero se hacen a pequeña escala sobre una base de ensayo, si esto fuera factible.

6. Revisar los resultados obtenidos

En este paso se debe verificar si las medidas remedio dieron resultado. Para ello es importante dejar funcionar el proceso un tiempo suficiente, de tal forma que los cambios realizados se puedan reflejar y luego, mediante una técnica estadística, comparar la situación antes y después de las modificaciones.

Si hubo cambios y mejoras en el proceso, es necesario también evaluar el impacto directo de la solución, ya sea en términos monetarios o sus equivalentes.

7. Prevenir la recurrencia del problema

Si las soluciones dieron resultado se deben generalizar las medidas remedio y prevenir la recurrencia del problema o garantizar los avances logrados; para ello, hay que estandarizar las soluciones a nivel proceso, los procedimientos y los documentos correspondientes, de tal forma que el aprendizaje logrado mediante la solución se refleje en el proceso y en las responsabilidades.

Es necesario comunicar y justificar las medidas preventivas, y entrenar a los responsables de cumplirlas .

8. Conclusión

En este último paso se debe revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro. Para ello se puede elaborar una lista de los problemas que persisten y señalar algunas indicaciones de lo que puede hacerse para resolverlos. Los problemas más importantes se pueden considerar para reiniciar el ciclo. Además, es indispensable reflexionar sobre todo lo hecho, documentarlo y aprender de ello, para que las acciones futuras sean mejores y cuenten con un expediente o documento del cual partir.

1.3.1.4. Los 14 Principios de Deming

Gutiérrez (2010, p.32) indica que Deming empezó dictando cursos sobre control estadísticos en su país que es Estados Unidos, años más tarde fue requerido por muchos ingenieros japoneses donde se fundó el premio a la calidad Deming y es así que en 1986 publica un libro titulado Out of the crisis que consiste en los 14 principios para entender cómo funciona la calidad en una empresa.

Los principios a seguir para aplicar el ciclo Deming en una empresa son los siguientes:

1er Principio: Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio.

Este principio nos indica que para lograr el éxito de una implementación de cualquier herramientas, se debe de ser perseverantes al realizar la mejora dentro de una empresa y sobre todo identificar el propósito de la aplicación de una herramienta de mejora, en base a ello se podrá buscar y análisis su posible solución o mejora. En muchas empresas al aplicar una herramienta de mejora, cuando se presenta obstáculos en el proceso, la planificación y el propósito de mejora se pierden en el camino, resultando un desequilibrio peor aún que en la etapa inicial. Es importante que el la dirección de la empresa opte por realizar un cambio en cuanto a la satisfacción del cliente, de esta manera la empresa obtendrá productos de calidad desde la etapa inicial del proceso productivo que es la recepción de la materia prima hasta la entrega de pedidos a los clientes

2do Principio: Adoptar una nueva filosofía.

Este principio consta de orientar una filosofía a todo el sistema de trabajo de una empresa u organización orientadas en la satisfacción del cliente que es el objetivo principal y por la mejora continua de la calidad de productos que esta relacionado con la satisfacción del cliente. Lo primero que se debe de eliminar para poder implementar esta filosofía, es de no permitir y no convivir de manera normal las situaciones que se presentan en una empresa como la existencia de deficiencias, incumplimientos de pedidos, productos rechazados o incremento de mermas, defectos entre otros, así como también a personas que no tienen el conocimiento o experiencia para realizar las funciones de su área, todo ello afecta al cliente, es decir la empresa no tiene el compromiso de calidad y mejora continua de su empresa.

Estas situaciones se deben de ver como problemas y se deben de optar la filosofía de realizar mejor las actividades dentro de una organización, comprometidos con obtener productos de buena calidad que satisfagan las necesidades de los clientes, relacionado al tiempo de entrega, calidad y costo.

3er Principio: Dejar de depender de la inspección de todos los productos como una forma de asegurar la calidad, ya que no lo garantiza.

Para que la filosofía implantada tengo mejor resultado, es importante no depender de la inspección de los productos para asegurar su calidad, debido a que un inspector de calidad solo verifica el estado del producto detentando fallas, pero no identifica la causa que lo originan, por consiguiente se seguirán presentando productos con fallas o en mal estado y en muchos casos una de las desventajas es que con la inspección se desechan productos que están en buen estado, dejando pasar a productos malos que se enviaran a los clientes, es por ello que no se debe de tomar a la inspección como un indicador que brinda la calidad, debido a que se estaría dejando suceder las causas que originan productos de mala calidad, que traerá como consecuencia a clientes insatisfechos y cansador de las deficiencias de la empresa optando por recurrir a otra empresa donde si valoren la calidad de los productos.

4to Principio: Acabar con la práctica de hacer negocio sólo con base en el precio.

Para la filosofía es importante eliminar la idea de generar dinero en base a precios bajos de negociación con clientes y proveedores, debido a que eso no garantiza que se generen ganancias, al contrario al comprar materia prima a costo bajo, genera consecuencia como la mala calidad del producto final, donde el producto es rechazado por el cliente y por consecuente se genera pérdidas en la empresa.

5to Principio: Mejorar constantemente el sistema de producción

Es importante mejorar constantemente el sistema de producción, con el que nos permitirá aumentar las fortalezas de la empresa, reducir los desperdicios y mejorar las situaciones que no aportan a la obtención del producto de buena calidad y una mejorar en la productividad. Para mejorar el sistema se debe de aplicar la mejora no solo a un proceso o al personal, sino se debe de aplicar la filosofía a toda la empresa debido a que todos se interrelacionan, es por ello que se debe identificar los problemas para poder mejorarlo.

6to Principio: Implantar la formación(Instituir la capacitación en el trabajo)

La filosofía debe de aplicarse mediante un programa de capacitación, mediante el cual se obtenga conocimientos para todo el sistema de trabajo de la empresa y de esta manera poder trabajar todos con el compromiso de mejorar la calidad de los productos. Es importante que en las capacitaciones no se sature al personal, sino de obtener que mediante las capacitaciones el personal pueda entender mejor su trabajo y poner en práctica sus habilidades

7mo Principio: Adoptar el nuevo estilo de liderazgo.

Las actividades a realizar para mejorar la calidad de los productos, se deben de aplicar con un liderazgo relacionado con la filosofía de la mejora continua de procesos, que se forme el trabajo en equipo mediante la innovación y constante comunicación sobre la calidad, que llevara a la mejora de la empresa. La forma de dirigir la empresa debe de ser clara para poder lograr la comunicación e interacción entre los procesos existentes.

8vo Principio: Desechar el miedo

Para poder alcanzar el éxito de la implementación, es necesario tener trabajadores y directivos que no tengan miedo de participar, de opinar y refutar ideas, sino de brindar o proponer mejoras en procesos o actividades que ellos identifican o conocen la causa del origen del problema. En muchas empresas hay presencia de temor ante los directivos, que se da porque estos utilizan su cargo para intimidarlos, teniendo como consecuencia su silencio o su ausencia en cuanto a la participación de ideas para la mejora de la empresa. Mediante la eliminación del miedo al proponer ideas que no generarán cambios en un futuro o la posibilidad de perder el puesto de trabajo, se da la motivación e incentivos a los trabajadores para que puedan participar mediante propuestas y poder lograr el éxito de la implementación.

9no Principio: Eliminar las barreras organizacionales que impiden trabajar en equipo.

La presencia de la falta del trabajo en equipo se debe a que todas las personas tienen carácter diferentes que muchas veces con lleva a la rivalidad o falta de comunicación entre ellos, también porque existe puntos de análisis diferentes que no necesariamente todos los miembros que integran el equipo de trabajo tienen que estar de acuerdo, hay incompreensión y por ende se da la falta de comunicación y participación. Para eliminar las barreras es a través de alcanzar el objetivo que es la satisfacción del cliente, mediante el cual cada área se sentirá comprometido y se logrará un mejor sistema de trabajo.

10mo Principio: Eliminar lemas, exhortos y metas para la mano de obra.

Se debe de entender que con las estrategias que plantea la dirección de la empresa como la presión al personal, incentivos por lograr a la meta de producción, la creación de lemas en carteles entre otros, estas estrategias no solucionan ni mejora ningún problema, sino que muchas veces empeora, por ejemplo incentivos por las metas de producción, los trabajadores querrán obtener dicho incentivo sin importar si el producto está en buenas condiciones de ser entregado al cliente. Es mejor proponerse la reducción de alguna causa de la mala calidad por la mano de obra a un determinado tiempo, en lugar de proponer acciones para tratar de alcanzar algún deseo beneficioso que no se podrá cumplir sin antes mejorar las causas que atacan la calidad de un producto.

11vo Principio: Eliminar las cuotas numéricas para la mano de obra.

En las empresas se da la capacidad de producción por la cantidad de piezas que realiza un trabajador, también se establecen la cantidad estándar de piezas a producir por día donde cuando logra producir más que la meta, se le asigna una bonificación, esta forma perjudica la calidad y la productividad de la empresa. Lo mejor que se debe realizar es supervisar la calidad con la que produce un trabajador e identificar a un trabajador dentro del sistema y uno especial, de esta manera se identifica la evolución de un trabajador.

12vo Principio: Eliminar las barreras que privan a la gente de su derecho a estar orgullosa de su trabajo

Muchos personas que trabajan no se sienten orgullosos de las actividades que realizan, ya sean obreros o directivos, esto se debe a que no se sienten parte de la empresa donde trabajo que se origina porque los directivos no permiten que se integre a través de participaciones, solo están destinados a recibir órdenes que muchas veces son con presión y confusas, es por ello que se deben de eliminar dichas barreras para que las personas tengan una aptitud, se sientan orgullosos de lo que hace, y que la importancia que tienen dentro de la empresa.

13vo Principio: Estimular la educación y la auto mejora de todo el mundo

Mediante la nueva filosofía todas las personas deben de aprender para que puedan estar en constante mejoras que se aplica a su vida diaria, en las capacitaciones es importante promover la educación que contribuyan a formar una persona con mayor conocimiento y con ganas de no seguir lo que todos hacen, sino de innovar y mejorar continuamente.

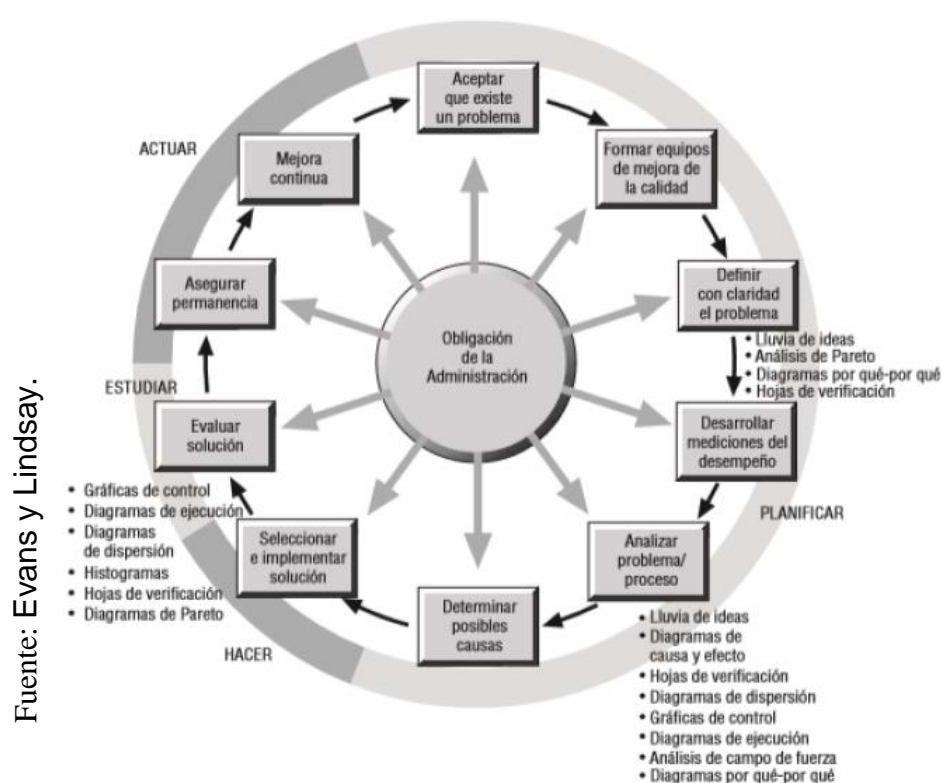
14vo Principio: Generar un plan de acción para lograr la transformación.

Es importante que toda empresa mejore la calidad y productividad, a través de la eliminación de las causas que originan problemas y estilos de dirección bajo presión, Mediante un plan de acciones se podrá lograr la mejora continua de los procesos que se logra constantemente, mientras se siga con la implementación siempre se obtendrá aumentar los beneficios

1.3.1.5. Herramientas del ciclo Deming

En un enfoque creativo se puede utilizar las diferentes herramientas que son utilizadas hoy en día en el ciclo Deming, son las más utilizadas: lluvias de ideas, diagrama de Gantt, hojas de check list, análisis de Pareto, diagrama de Ishikawa, como muchas otras, es fácil observar cómo se aplican y están diseñadas de modo que los trabajadores de todos los niveles las puedan usar con facilidad. (Evans y Lindsay, 2008, p.663)

Figura 9



Ciclo Deming y sus herramientas

A. Lluvia de ideas

La Tormenta de Ideas es una metodología para desarrollar ideas velozmente. El tiempo promedio consta entre 5 a 15 minutos, para ello suele ser suficiente, sin embargo el tiempo puede ser prolongado en caso lo ameritase. Las ideas son manifestadas solicitando a los participantes que aporte su idea a través de una sesión por turnos o de lo contrario se desarrollan las ideas de acuerdo al flujo de información que se va procesando con la mente de todos los individuos. (MINISTERIO DE FOMENTO, 2010, p.1)

B. Diagrama de Pareto

Es un tipo de herramienta gráfica que permite identificar los problemas de mayor relevancia, de acuerdo a la frecuencia de incidencias, y logra determinar los criterios de intervención e importancia. (SOTELO y TORRES, 2015, p. 3).

Figura 10



C. Diagrama Causa – Efecto

Mayormente conocido como Diagrama de Ishikawa o diagrama de la espina de pescado. Esta herramienta se utiliza para recoger sistemática y gráficamente todas las causas probables que generan un determinado problema, el cual se clasifica de múltiples maneras según sea el objetivo de dicha investigación. (SOTELO y TORRES, 2015, p. 3)

Figura 11

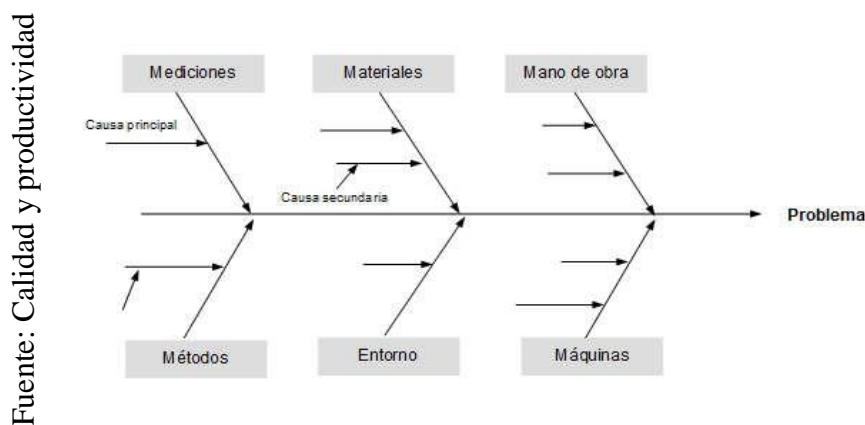


Diagrama de Ishikawa

1.3.1.6. Takt Time

Según Madariaga, (2013), “expresa el ritmo de la demanda del cliente. Si produjéramos a ritmo de takt, cualquier parada no planificada (averías, cambios de referencia...) nos impediría suministrar la demanda del cliente” (p.82).

Para Rajadell & Sánchez (2010), significa tiempo de ritmo, que parte de los datos de la demanda de los clientes y el tiempo del turno, se define en el tiempo que una pieza o producto tiene que ser producida para satisfacer los pedidos de los clientes, el “takt time” marca el ritmo de la producción (p.86).

Esto quiere decir que el takt time marca el ritmo de la línea de producción:

- La producción requerida determina el takt time
- El sistema de operaciones debe construirse a partir del takt time
- Cada operación se produce una vez y solo una, durante el takt time

El “takt time” sirve para saber sincronizar el ritmo de la producción de un producto o pieza con el de las ventas, de tal modo saber con qué velocidad se puede producir y así evitar la sobreproducción. El takt time también afectara al resto del flujo:

- Numero de operarios en la línea
- Frecuencia de alimentación de la línea
- Frecuencia de alimentación de la estantería
- Numero de componentes de proveedor consumidos

Figura 12

$$\text{TAKT} = \frac{\text{tiempo de trabajo}}{\text{Producción requerida}} = \frac{\text{tiempo del turno} - \text{tiempo no productivo}}{\text{producción} + \text{número de piezas scrap}}$$

Formula del takt

Así mismo Hernández & Vizán (2013), “El takt, compás en idioma alemán, se emplea para sincronizar el tiempo de producción con el de ventas, convirtiéndose en un número de referencia que da una sensación del ritmo al que hay que producir” (p.72).

Propósito del Takt time

- Balancear la carga en las estaciones de trabajo.
- Habilitar el flujo
- Entender el concepto de demanda de los clientes.
- Diseñar un sistema de Lean.
- Enfocar los eventos de Kaizen.

Nivelar el mix y el volumen de producción

Las grandes demandas de algunos clientes hacen difícil tener a tiempo sus pedidos ya que es diferente a la serie que se está produciendo en el momento, esto se traduce en requerimientos de un mayor stock de producto terminado. (Hernández & Vizán, 2013, p73).

La mayoría de empresas encargan grandes lotes de trabajo a los procesos de producción de una planta, y esto causa algunos problemas:

- No hay sentido usar el “takt time”
- A una mayor cantidad de trabajo se encargaría de manera aleatoria con valles que causan caos con las máquinas y trabajadores.
- Mayor dificultad al monitorizar
- Responder a los cambios de los requerimientos de los clientes se hace mas complicado.

Beneficios del Takt time

- Un ritmo constante de producción nivelada
- Disminuye o se elimina el exceso de producción
- El flujo de componentes es estable y nivelado
- Tener un número exacto de operarios para cada proceso
- Mayor capacidad para organizar otras actividades en la producción
- Disminuye el número de transporte
- Un mayor control de stock

Según Hernández & Vizán (2013), “Una de las formas más efectivas de evitar dicho efecto consiste en realizar un mixo mezcla lo más nivelada posible en el proceso regulador. Nivelar el mix de producción significa producir en pequeños lotes, incrementando el número de cambios y manteniendo las variantes de componentes a disposición en la sección de montaje” (p.74).

Formula del Takt Time

$$\left(\frac{\text{Tiempo de producción disponible}}{\text{Cantidad requerida}} \right)$$

Variable Dependiente:

1.3.2. Productividad

Según Gutiérrez, (2010), Indica que “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (p.21).

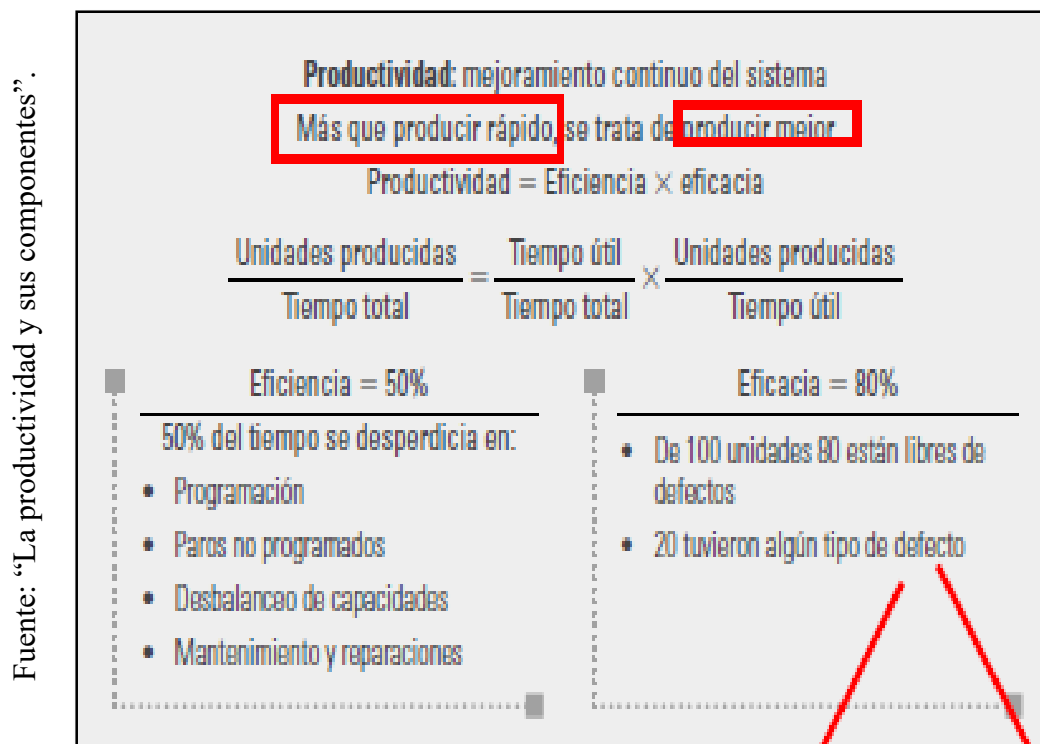
Para Cruelles (2012), La productividad se realiza mediante registros para obtener los resultados de los productos y la suma de todos los materiales que se usaron para la elaboración del producto (p 10).

La productividad tiene varios conceptos pero la más mencionada son las expresiones matemáticas la cual su fórmula es producto/insumos y su operacionalización es cuantitativa, la productividad se enfoca en evaluar la capacidad del sistema para así poder fabricar los productos que son solicitados y a la vez el grado que aprovechan todos los recursos utilizados, haciéndolo con un menor consumo de recursos, esto sería el valor agregado que se le da para satisfacer las necesidades de los clientes (Rodríguez & Gómez, 1991, p.18).

Prokopenko, (1989), afirma que “La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema”. (p.3)

Para García (2011), afirma que la finalidad de la productividad sería la relación de servicios o bienes que necesariamente intervienen para obtener un producto.

Figura 13



Dimensiones de la productividad, que son eficiencia y eficacia.

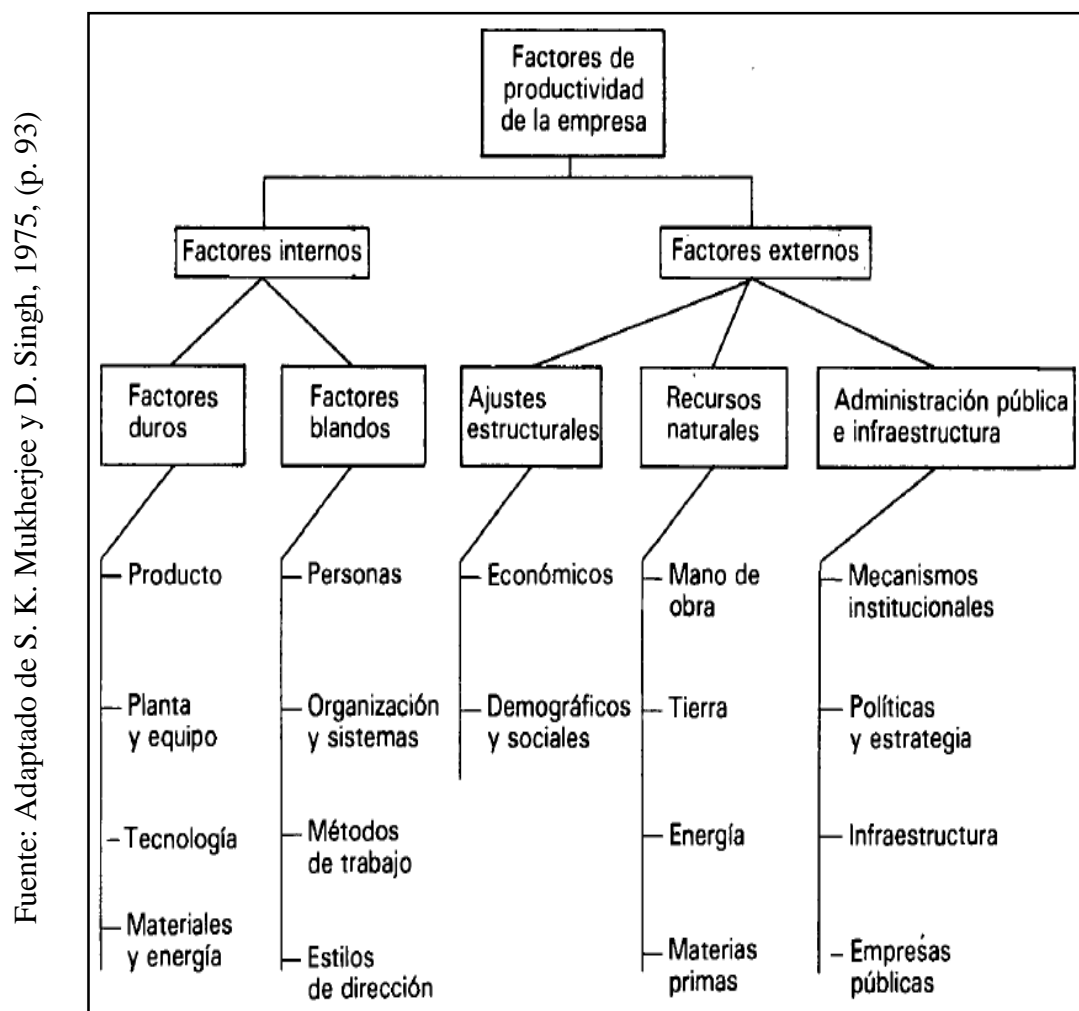
1.3.2.1. Factores de Productividad

Para Prokopenko (1989), expresa que la productividad depende de las medidas en las cuales se identifican y utilizan factores del sistema de producción. De lo cual los factores a analizar y los que influyen disminuyen. La clasificación se define en un trabajo de “Mukherjee y Singh” (p.9).

Hay 2 categorías:

- “Factores Internos” (controlables)
- “Factores Externos” (no controlables)

Figura 14



Factores de la Productividad de una empresa

1.3.2.2. Las 6 letras claves

- Cantidad de productos: Es el control de una producción necesaria de manera que satisfagan los requerimientos del mercado.
- Calidad del producto: Todas las especificaciones del cliente que aseguren un buen producto, tanto como en el diseño del producto y las conformidad del mercado.
- Oportunidad en la entrega: Se trata de que el cliente tiene que hacer el pedido con anticipación, para que haiga concordancia en la fecha programada.
- Costos en los productos o servicios: Todo el gasto que se utiliza a la hora de la elaboración del producto, tanto como el precio de compra y la capacidad para aprovechar los recursos.
- Seguridad del sistema: Se garantiza la integridad la capacidad y la inmediata disponibilidad del sistema y del recurso humano.
- Moral: Este punto es clave y primordial ya que determina los demás puntos, por eso debemos estar en mejoramiento permanente de la motivación.

Lefcovich (2008, p. 134) indica que la mejora de la productividad se obtiene innovando en:

- Tecnología
- Organización
- Recursos humanos
- Relaciones laborales
- Condiciones de trabajo
- Calidad

1.3.2.3. Eficiencia

Para Gutiérrez, (2010), La eficiencia trata de mejorar todos los recursos utilizados y evitar lo más posible el desperdicio de la materia, hacer un producto en el mejor tiempo posible y evitar los paros no programados, mantenimientos y reparaciones etc.

La productividad es saber utilizar adecuadamente los recursos teniendo en cuenta las dos acepciones, el primero es saber la relación entre la cantidad utilizada y la programada y el segundo es el nivel en que se aprovechan los recursos ya utilizados para el proceso de producción, ambas son importantes para la productividad. (Rodríguez & Gómez, 1991, p.18).

$$\text{EFICIENCIA} = \left(\frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo programado}} \right) \times 100$$

1.3.2.4. Eficacia

Según Gutiérrez (2010), La eficacia vendría a ser el grado que se realizan las actividades programadas y de lograrse todos los resultados establecidos, es necesario utilizar todos los recursos para producir los objetivos deseados y llegar a la meta programada.

Para Rodríguez & Gómez (1991), "Valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado" (p.19).

$$\text{EFICACIA} = \left(\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \right) \times 100$$

1.4 Formulación del problema

1.4.1. Problema General

- ¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2018?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2018?
- ¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2018?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación económica

El trabajo investigación permitirá poder solucionar las causas en el área de sellado, de esta manera la empresa tendría productos de buena calidad, que le permita satisfacer a los clientes y generar ganancias.

Por ello, se recomienda a la empresa tener una metodología de mejoras de procesos para lograr ser una empresa que se caracterice por la calidad de sus productos y así poder obtener más clientes para que la empresa pueda crecer.

1.5.2 Justificación Metodológica

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad de orientar a trabajadores y jefe de producción, que es importante aplicar el ciclo Deming que les permita mejorar el sistema de trabajo y obtener una mejor calidad de los productos. El tipo de investigación es aplicada, ya que se aplica en la empresa basándose en teorías y el nivel es explicativo porque se implementara una mejora ante los problemas existentes de la empresa.

Según Bernal (2010), indica que una justificación metodológica es cuando se realiza el proyecto y se propone un nuevo método, o una estrategia que genere conocimiento válido y confiable. (p.116)

1.5.3 Justificación Social

La investigación ayudará a que los operarios identifiquen el problema, para que puedan realizar mejor sus actividades libre de restricciones, y con ello puedan mejorar la calidad y el tiempo de producción, a través de un compromiso entre empleados y empresa, de esta manera se generaría que la empresa no tenga retrasos y cumpla con todos los pedidos.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- La implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2018.

1.6.2 Hipótesis Específicos

- La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2018.
- La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martin de Porres, 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

- Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, San Martin de Porres, 2018.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, San Martin de Porres, 2018.
- Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, San Martin de Porres, 2018.

1.8. Matriz de Coherencia

Tabla 7. Matriz de coherencia

MATRIZ DE COHERENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
Generales		
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017. 	<ul style="list-style-type: none"> La implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.
Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017. 	<ul style="list-style-type: none"> La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017. 	<ul style="list-style-type: none"> La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.

CAPÍTULO II

MÉTODO

Experimental:

```
graph LR; A[Causa  
(Variable independiente)] --> B[Efecto  
(Variable dependiente)]; A --> C[X]; B --> D[Y];
```

Diagrama de flujo que muestra la relación entre Causa (Variable independiente) y Efecto (Variable dependiente). Se indica que X causa Y.

Según Hernández, (2010), En una investigación cuasi – experimental existen dos grupos donde se ajusta a uno y a la otra en la variable dependiente, inmediatamente a uno de ellos se le emplea el procedimiento experimental y la diferencia es el resultado obtenido.

2.1.1 Tipo de investigación

Según la finalidad

Aplicada:

Para Valderrama, (2002), indica que “El tipo de investigación aplicada se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad” (p. 39).

En el presente trabajo tiene como finalidad una investigación aplicada, porque se va a utilizar la teoría para solucionar los problemas y obtener un beneficio que se pondrá en práctica en la aplicación del ciclo Deming.

2.1.3. Nivel de investigación

Según el nivel: Explicativa

Hernández (2010), define que “El nivel explicativo pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos físicos que se estudian, como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiestan o porque se relacionan dos o más variables” (p.84).

Descriptiva:

Según Hernández (2010), afirma que “La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 80).

Según su enfoque es: Cuantitativa

Según Hernández (2010), indica que “El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 4).

2.2. Variables y Operacionalización

2.2.1 Definición conceptual

Variable independiente: Ciclo Deming

El ciclo Deming tiene cuatro fases: Planear, hacer, verificar, actuar. En la fase de planear se define el problema y se describe el proceso. En lo que respecta la fase de hacer se analiza los métodos de medición, se define las variables de importancia, se evalúa el volumen del proceso y se optimiza el proceso. En la fase de verificar se valida la mejora y en la fase de actuar se controla y se da un seguimiento al proceso (Escalante, 2006).

Variable dependiente: Productividad

"La productividad tiene que ver con los resultados que se tienen en un proceso o n sistema por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados con recursos empleados para generarlos" (Gutiérrez, 2010, p. 21).

2.2.2 Definición operacional

Variable independiente: Ciclo Deming, que se aplicará a través de sus dimensiones que son planear, hacer, verificar y actuar.

Variable dependiente: Productividad

Se mide la productividad a través de las dimensiones que son la eficiencia y la eficacia.

Tabla 8. Matriz de Operacionalización.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable Independiente: Ciclo Deming	El ciclo Deming comprende cuatro fases básicas: Planear, hacer, verificar, actuar. En la fase de planificación se define el problema y se describe el proceso. En lo que respecta la fase de hacer se analiza los métodos de medición, se define las variables de importancia, se evalúa el volumen del proceso y se optimiza el proceso. En la fase de verificar se valida la mejora y por último en la fase de actuar se controla y se da un seguimiento al proceso (Escalante, 2006).	El Ciclo de Deming es un procedimiento de mejora continua para la resolución de problemas enfocado en sus fases de Planear, Hacer, Verificar y Actuar.	Planear	Actividades propuestas	Nominal
			Hacer	Nivel de acciones	Razón
				$\left(\frac{\text{Acciones implementadas}}{\text{Acciones programadas}} \right) \times 100$	
			Verificar	Nivel de resultados	Razón
				$\left(\frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado planeado}} \right) \times 100$	
			Actuar	Nivel de objetivos	Razón
				$\left(\frac{\text{Objetivo Alcanzado}}{\text{Objetivo Propuesto}} \right) \times 100$	
Variable Dependiente: Productividad	"La productividad tiene que ver con los resultados que se tienen en un proceso o sistema por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados con recursos empleados para generarlos." (Gutiérrez, 2010, Pg. 21)	La eficiencia y eficacia nos permitira incrementar el cumplimiento de estándares de calidad con la cantidad de recursos utilizados para su mejor rendimiento.	Eficiencia	Eficiencia por trabajador	Razón
				$\left(\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo Total}} \right) \times 100$	
			Eficacia	Meta programada	Razón
				$\left(\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \right) \times 100$	

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Según Hernández, (2010), “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. (p. 174)

Población = Producción del trabajador en el área de sellado durante 24 días.

2.3.2 Muestra

Según Hernández (2010) Indica que “La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectaran datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, este deberá ser representativo de dicha población”. (p. 173)

En el trabajo de investigación, la Muestra = Población

2.3.3 Muestreo

Según Bernal (2000) “Se refiere a la lista, el mapa o la fuente de donde se pueden extraer todas las unidades de muestreo en la población”. (p. 156)

Esta investigación no presenta Muestreo No probabilístico intencional

2.3.4. Unidad de análisis

La producción del trabajador.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica para la recolección de datos utilizada en el presente proyecto de investigación en el área de sellado es la Observación.

Según Arias (2012), indica que “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”(p.69)

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

“Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. (Arias, 2012, p.68).

En la presente tesis se tomara como instrumento la guía de observación para la recolección de datos en el área de sellado.

2.4.3. Validación del instrumento

Según Hernández (2010), indica que “Se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema”. (p.204)

La validación del instrumento del presente proyecto de investigación será a través del juicio de expertos, de los cuales son tres jurados que tienen conocimientos, experiencia y son especializados en el tema. (Ver anexo 9)

2.4.4. Confiabilidad del instrumento

(Hernández, 2010, p. 200), Es confiable mediante el grado en que el instrumento genere resultados sólidos y coherentes, si estos resultados no son coherentes y válidos, no se podría confiar en los instrumento.

2.5. Métodos de análisis de datos

Según Bernal, (2000), “Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y limpiado de errores, el investigador procede a analizarlos”. (p. 96)

El presente proyecto de investigación empleará un análisis inferencial, el cual incluye hacer inferencias, pruebas de hipótesis, determinara la relación y hacer predicciones, entre otras, también está el análisis descriptivo, el cual es Observar y analiza los datos con el fin de concluir el comportamiento por medio de la estadística, ya que se empleara en el programa “SPSS”.

2.6. Aspectos éticos

Los datos que se presentarán en esta investigación son reales ya que se presentan las evidencias legítimas que fueron aprobadas por la empresa de estudio.

Es importante mantener los datos en confidencialidad por ser empresa privada y evitar problemas legales.

Según los criterios de investigación de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, el proyecto de investigación cumple con lo solicitado para su elaboración, donde se respeta los derechos de autor de otros investigadores.

2.7. Propuesta

2.7.1. Situación actual

FASE 1: Planificar

La empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS fue creada en el 2009 por Ángel Norabuena Castillo, motivado por la demanda que existe en servicio de flexografía, con el pasar de los años la empresa creció y actualmente se dedica a la venta de bolsas plásticas con arte y también brinda servicio de impresión y sellado.

R.U.C.: 20523061756

Razón Social: G&S MAQUINARIAS PLASTICAS.

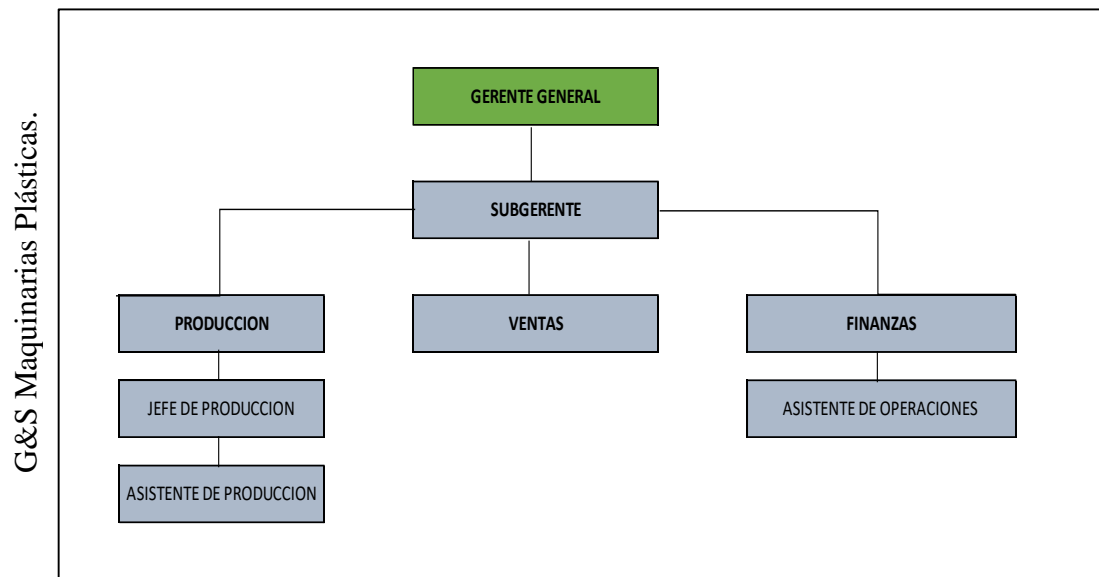
Tipo de empresa: Empresa Individual de Responsabilidad Limitada.

Existen tres procesos para obtener la bolsa de plástico con flexografía, los cuales son la extrusión, impresión y sellado. La materia prima utilizada es polietileno y polipropileno de baja y alta densidad, el diseño de las bolsas es variado ya que la empresa produce en función a pedidos, lo cual le ha permitido tener muchos clientes donde sus productos son diferentes en cuanto a color, textura, material y tamaño.

1.1 Organización de la Empresa.

La empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS E.I.R.L. tiene como gerente al dueño de la empresa, al subgerente y tiene tres áreas que son producción, ventas y logística a continuación se presenta el organigrama de la empresa. A continuación, se presenta el organigrama de la empresa:

Figura 15



1.2 Productos.

Los principales productos son aquellos que presentan una mayor demanda mensual, y presentan características mayormente comunes como de 4 colores en su diseño y de material polietileno los cuales son:

Figura 16



En la figura se observa el diseño de bolsa Inka 10x15 el cual es uno de los productos más demandados, es de material polipropileno de baja densidad, tiene cuatro colores en la impresión, al igual que la Figura 4 que es el producto Panetoncito el cual su demanda aumenta en el mes de noviembre y diciembre debido a que es campaña navideña.

Figura 17



Fotografía del producto Inka 10x15.

Figura 18



Fotografía del producto Panetoncito.

A continuación, en la tabla se presenta los 30 diseños de productos que ofrece la empresa, donde se clasifican por familia que representa el tipo de sellado de la bolsa, los cuales pueden ser sello fondo, doble asa, T-shirt y el sello lateral que es aquel que tiene mayor demanda.

Tabla 9. Productos de bolsas plásticas.

PRODUCTO	FAMILIA	SUB FAMILIA	DESCRIPCION
Masters	SELLO FONDO	MAS-12 x15	BOLSA POLIPROPILENO
America	SELLO LATERAL	AM-5x2	BOLSA POLIETILENO
Gorrioncito	DOBLE ASA	GO-8 x 12	BOLSA POLIETILENO
Plasticar	SELLO LATERAL	PLAS-16x12	BOLSA POLIETILENO
Bolsones	DOBLE ASA	B-8x15	BOLSA POLIETILENO
Pan integral	SELLO FONDO	PANI- 12X16	BOLSA POLIETILENO
La buenisima	DOBLE ASA	BUEN-16x19	BOLSA POLIPROPILENO
La buscadita 3 col.12 X 16	SELLO	BUS -10 x15	BOLSA POLIPROPILENO
Torito	SELLO	TOR - 8 X12	BOLSA POLIETILENO
Soberte Cris	SELLO	SCRI-8x12	BOLSA POLIETILENO
Paisana	SELLO	PAIS- 5 x10	BOLSA POLIPROPILENO
Misti	SELLO	MIS - 10x15	BOLSA POLIETILENO
Las vegas	SELLO	VEG - 12 x 16	BOLSA POLIPROPILENO
Inka	DOBLE ASA	INK- 10x15	BOLSA POLIETILENO
Plastimac	SELLO FONDO	PMAC - 12x19	BOLSA POLIETILENO
Brillo Plast	DOBLE ASA	BPLA- 10x15	BOLSA POLIETILENO
Plastitole	SELLO FONDO	PTOLE- 2x5	BOLSA POLIPROPILENO
Pan Inicial	SELLO	PINI- 8 x12	BOLSA POLIETILENO
Huevo Montano	SELLO	HMON- 10x15	BOLSA POLIETILENO
Pan queso inicial	DOBLE ASA	PQINI- 8x12	BOLSA POLIPROPILENO
Pingüino	T-SHIRT	PING - 16x19	BOLSA POLIETILENO
Tuberías	SELLO	TUB-5x12	BOLSA POLIETILENO
Arroz costero	SELLO FONDO	ARRC-16x19	BOLSA POLIPROPILENO
Pan coliza	SELLO FONDO	PANC- 10x16	BOLSA POLIETILENO
Bolsones	SELLO FONDO	BOLS-12 x19	BOLSA POLIETILENO
Flores	SELLO	FLO-16x 19	BOLSA POLIPROPILENO
Ferretería	T-SHIRT	FERR-12x15	BOLSA POLIETILENO
Hielou	SELLO	HIE-12x15	BOLSA POLIETILENO

Para la elaboración de la bolsas plástica con flexografía consta de tres proceso de producción que son la extrusión, impresión y sellado, en la última etapa del proceso se presenta una baja productividad donde a pesar de que es la única etapa que tiene 5 máquinas selladoras, no se llega a la cantidad estimada que deberían de producir durante las 11 horas de trabajo originando demora en las fechas de entrega de los productos a sus respectivo cliente el cual presenta reclamos e incluso propone disminuir el precio por los días de demora siendo esto perjudicial para la empresa, todo ello se origina debido a que los operarios no tienen la experiencia ni el conocimiento previo para el puesto.

Para tener un mayor análisis de las causas que originan la baja productividad en el área de sellado de la empresa, se realizará el diagrama Ishikawa el cual nos mostrará todas las causas a través de las variables que intervienen en un proceso.

Figura 19

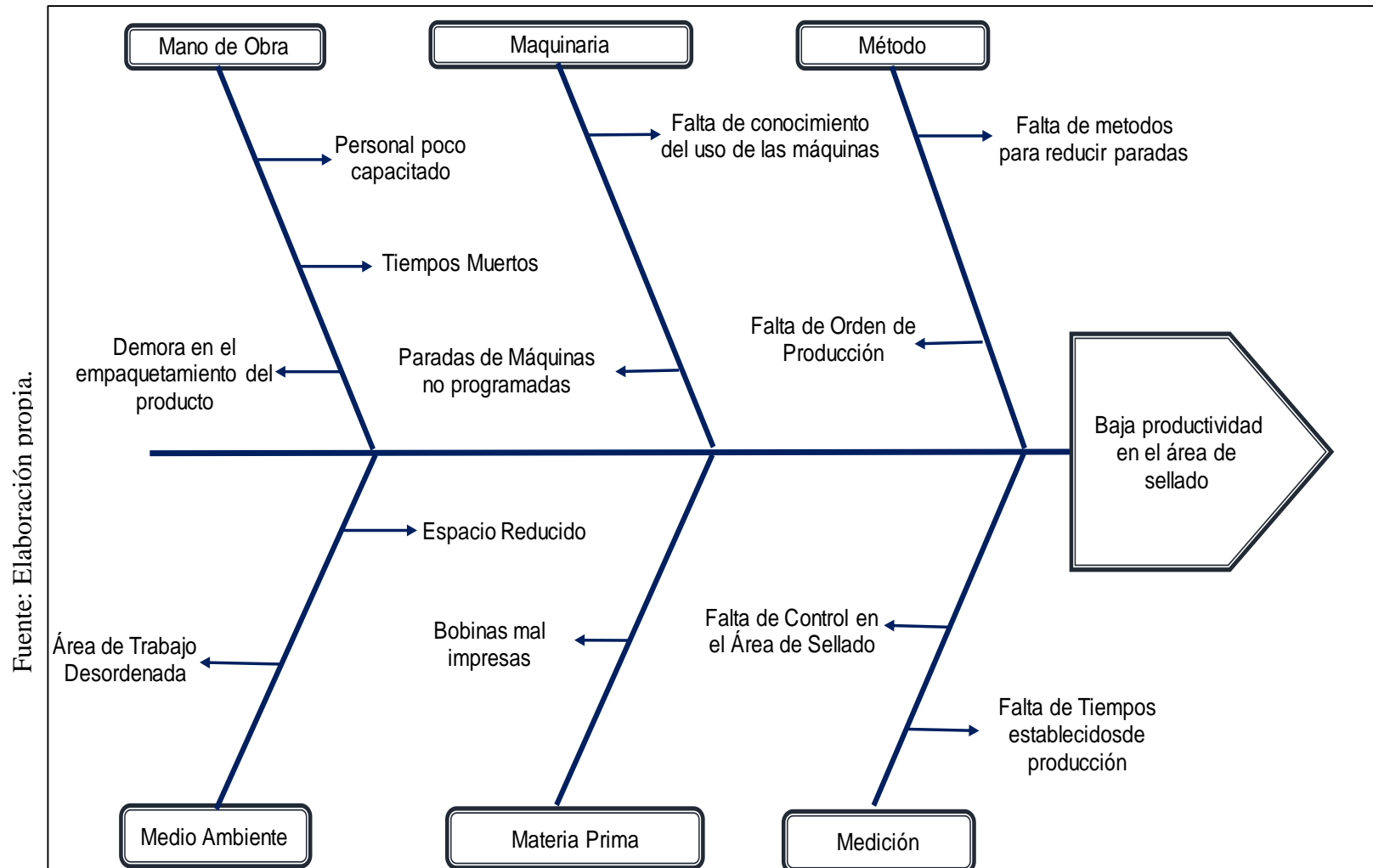


Diagrama de Ishikawa con las causas que origina baja productividad en la empresa.

Según el Diagrama de Ishikawa, la empresa G&S Maquinarias Plásticas presenta problemas que generan baja productividad en el área de sellado como: Demora en el empaquetamiento de los productos, parada de máquinas no programadas, falta de control en el área de sellado, falta de capacitación, área de trabajo desordenada, entre otras.

Para tener un mejor análisis de las causas que influyen más en la generación del problema principal de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, se utilizó la aplicación de herramienta de calidad, de los cuales se eligió a Pareto.

En el cuadro podemos observar las causas con mayor frecuencia en la empresa.

Tabla 10. Frecuencia de causas “PARETO”

CODIGO	CAUSAS	#Frecuencia	Frecuencia Acomulada	Porcentaje %	Porcentaje Acomulado	80-20
P1	Personal poco capacitado	8	8	20%	20%	80
P4	falta de conocimiento del uso de las maquinas	6	14	15%	35%	80
P12	falta de tiempos establecidos de produccion	6	20	15%	50%	80
P2	tiempos muertos	4	24	10%	60%	80
P3	demora en el empaquetamiento del producto	4	28	10%	70%	80
P5	paradas de maquinas no programadas	3	31	8%	78%	80
P8	area de trabajo desordenada	2	33	5%	83%	80
P11	falta de control en el area de sellado	2	35	5%	88%	80
P6	falta de metos para reducir paradas	2	37	5%	93%	80
P7	falta de orden de produccion	1	38	3%	95%	80
P10	bobinas mal impresas	1	39	3%	98%	80
P12	espacio reducido	1	40	3%	100%	80
	TOTAL	40		100%		

En la tabla de hoja de verificación de frecuencia de causas, se observa las 12 causas que originan la baja productividad en el área de sellado, donde el personal poco capacitado es el de mayor frecuencia refleja que debería de haber capacitaciones constantes, seguido por la falta de conocimiento del uso de la máquina que se presentaron debido a que cuando las maquinas presentan paradas ,los operarios no saben identificar donde ocurre la falla, también la falta de tiempo establecidos de producción donde no se llega a la meta de producción debido a que no tienen un tiempo promedio para realizar las funciones que intervienen en el proceso de sellado.

Según el diagrama de Pareto, las causas que tienen mayor grado de importancia son el personal poco capacitado, falta de conocimiento del uso de las máquinas, falta de tiempos establecidos de producción, tiempos muertos, demoras en el empaquetamiento del producto y paradas de máquinas no programadas, las demás causas son las que no influyen mucho en el origen del problema que es la baja productividad en el área de sellado.

Figura 20

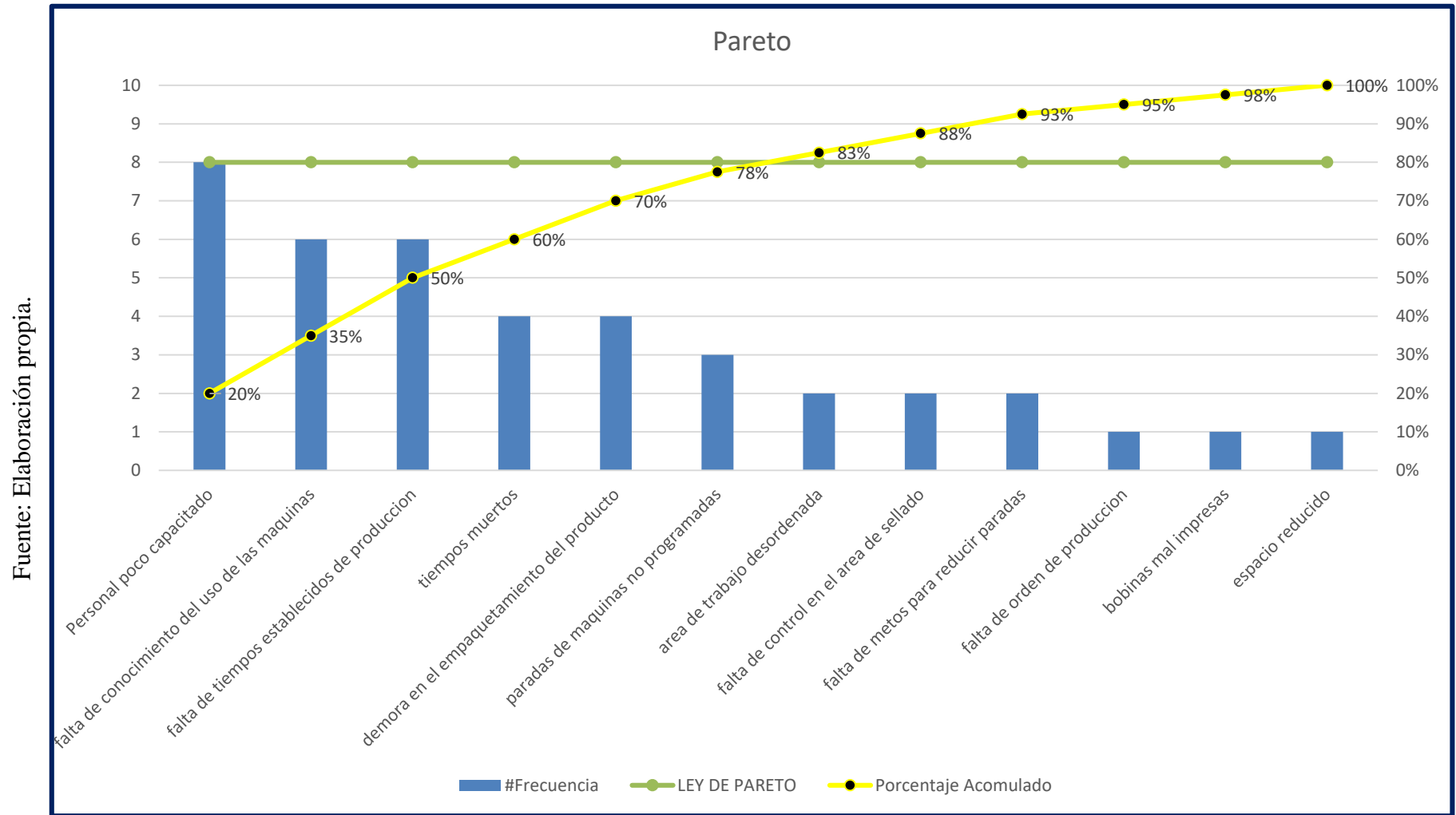


Diagrama de Pareto aplicando la Ley 80-20

1.3 Eficiencia.

La eficiencia mide el tiempo utilizado por los trabajadores en el área de sellado, donde tienen 11 horas de trabajo de las cuales no se usa con eficiencia debido a que constantemente hay paradas de máquinas por falla y porque el operario lo manipula para que de esta manera pueda realizar el empaquetado de bolsas a un tiempo determinado por ellos, el cual perjudica la empresa ya que no se llega a la producción estimada y la fecha de entrega de productos cambian causando molestia en los clientes. Para medir la eficiencia se utiliza el siguiente indicador:

$$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo total}} \right) \times 100$$

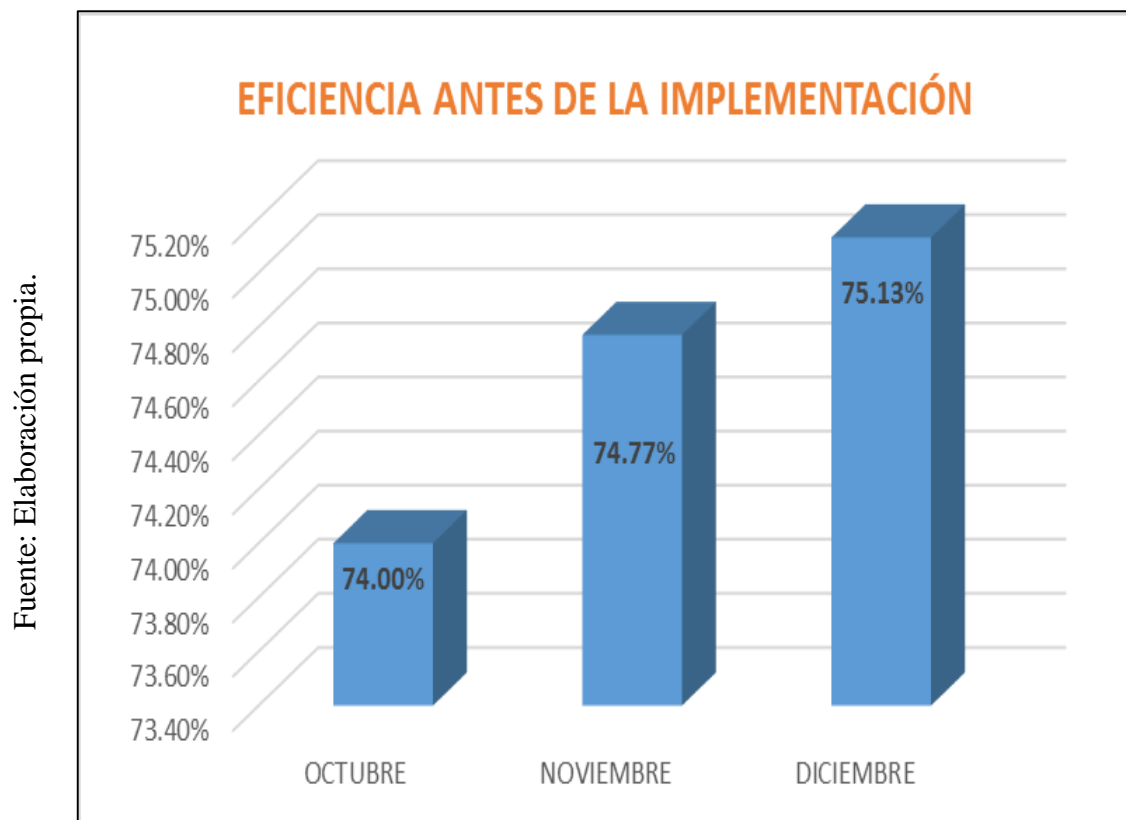
En la Tabla 11 se observa la eficiencia promedio de los meses octubre, noviembre y diciembre del año 2017, donde el trabajador 3 tiene una eficiencia de 81.03% debido a que ocupa el mayor tiempo operativo por ende es el que produce más kg de bolsas, caso contrario ocurre con el trabajador 5 que utiliza menos tiempo operativo donde su eficiencia es de 71.15%

Tabla 11 Eficiencia de los trabajadores.

TRABAJADORES	EFICIENCIA
TRABAJADOR 1	71%
TRABAJADOR 2	72%
TRABAJADOR 3	81%
TRABAJADOR 4	72%
TRABAJADOR 5	71%

En la siguiente Figura 21 se observa la eficiencia de los meses de octubre hasta diciembre del 2017 donde el mes de diciembre es donde hubo mayor eficiencia con 75.13% debido a que en dicho mes los operarios aprovecharon mejor el tiempo para realizar las actividades en el área de sellado y en el mes de octubre se obtuvo un 74%.


Figura 21



Eficiencia antes de la implementación del ciclo Deming.

A continuación, se presenta el registro de producción donde se observa la eficiencia que fue hallada mediante el indicador ya mencionado para cada trabajador durante el mes de octubre del 2017, también podemos observar en Anexo 4 y 5 la eficiencia del mes de noviembre y diciembre del mismo año:

Tabla.12 Eficiencia del mes de octubre-Antes de la implementación

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO			ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion		
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	TIEMPO TRABAJADO (MIN)	FECHA: OCTUBRE	
				TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	EFICIENCIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	411	645	63.72%
	2	TRABAJADOR 2	428	645	66.36%
	3	TRABAJADOR 3	573	645	88.84%
	4	TRABAJADOR 4	429	645	66.51%
	5	TRABAJADOR 5	436	645	67.60%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	488	645	75.66%
	2	TRABAJADOR 2	500	645	77.52%
	3	TRABAJADOR 3	536	645	83.10%
	4	TRABAJADOR 4	493	645	76.43%
	5	TRABAJADOR 5	402	645	62.33%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	462	645	71.63%
	2	TRABAJADOR 2	461	645	71.47%
	3	TRABAJADOR 3	520	645	80.62%
	4	TRABAJADOR 4	459	645	71.16%
	5	TRABAJADOR 5	530	645	82.17%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	422	645	65.43%
	2	TRABAJADOR 2	431	645	66.82%
	3	TRABAJADOR 3	542	645	84.03%
	4	TRABAJADOR 4	450	645	69.77%
	5	TRABAJADOR 5	505	645	78.29%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	430	645	66.67%
	2	TRABAJADOR 2	467	645	72.40%
	3	TRABAJADOR 3	573	645	88.84%
	4	TRABAJADOR 4	489	645	75.81%
	5	TRABAJADOR 5	510	645	79.07%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	467	645	72.40%
	2	TRABAJADOR 2	488	645	75.66%
	3	TRABAJADOR 3	600	645	93.02%
	4	TRABAJADOR 4	493	645	76.43%
	5	TRABAJADOR 5	500	645	77.52%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	495	645	76.74%
	2	TRABAJADOR 2	480	645	74.42%
	3	TRABAJADOR 3	534	645	82.79%
	4	TRABAJADOR 4	588	645	91.16%
	5	TRABAJADOR 5	472	645	73.18%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	490	645	75.97%
	2	TRABAJADOR 2	464	645	71.94%
	3	TRABAJADOR 3	540	645	83.72%
	4	TRABAJADOR 4	518	645	80.31%
	5	TRABAJADOR 5	472	645	73.18%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	616	645	95.50%
	2	TRABAJADOR 2	541	645	83.88%
	3	TRABAJADOR 3	530	645	82.17%
	4	TRABAJADOR 4	519	645	80.47%
	5	TRABAJADOR 5	436	645	67.60%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	584	645	90.54%
	2	TRABAJADOR 2	574	645	88.99%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	477	645	73.95%
	5	TRABAJADOR 5	482	645	74.73%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	413	645	64.03%
	2	TRABAJADOR 2	459	645	71.16%
	3	TRABAJADOR 3	531	645	82.33%
	4	TRABAJADOR 4	490	645	75.97%
	5	TRABAJADOR 5	500	645	77.52%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	507	645	78.60%
	2	TRABAJADOR 2	466	645	72.25%
	3	TRABAJADOR 3	510	645	79.07%
	4	TRABAJADOR 4	404	645	62.64%
	5	TRABAJADOR 5	402	645	62.33%
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	450	645	69.77%
	2	TRABAJADOR 2	480	645	74.42%
	3	TRABAJADOR 3	530	645	82.17%
	4	TRABAJADOR 4	481	645	74.57%
	5	TRABAJADOR 5	414	645	64.19%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	462	645	71.63%
	2	TRABAJADOR 2	492	645	76.28%
	3	TRABAJADOR 3	492	645	76.28%
	4	TRABAJADOR 4	433	645	67.13%
	5	TRABAJADOR 5	498	645	77.21%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	411	645	63.72%
	2	TRABAJADOR 2	469	645	72.71%
	3	TRABAJADOR 3	520	645	80.62%
	4	TRABAJADOR 4	423	645	65.58%
	5	TRABAJADOR 5	476	645	73.80%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	412	645	63.88%
	2	TRABAJADOR 2	466	645	72.25%
	3	TRABAJADOR 3	418	645	64.81%
	4	TRABAJADOR 4	400	645	62.02%
	5	TRABAJADOR 5	400	645	62.02%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	423	645	65.58%
	2	TRABAJADOR 2	410	645	63.57%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	450	645	69.77%
	5	TRABAJADOR 5	390	645	60.47%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	398	645	61.71%
	2	TRABAJADOR 2	482	645	74.73%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	430	645	66.67%
	5	TRABAJADOR 5	451	645	69.92%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	492	645	76.28%
	2	TRABAJADOR 2	478	645	74.11%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	459	645	71.16%
	5	TRABAJADOR 5	450	645	69.77%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	479	645	74.26%
	2	TRABAJADOR 2	429	645	66.51%
	3	TRABAJADOR 3	478	645	74.11%
	4	TRABAJADOR 4	495	645	76.74%
	5	TRABAJADOR 5	500	645	77.52%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	429	645	66.51%
	2	TRABAJADOR 2	459	645	71.16%
	3	TRABAJADOR 3	486	645	75.35%
	4	TRABAJADOR 4	491	645	76.12%
	5	TRABAJADOR 5	452	645	70.08%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	478	645	74.11%
	2	TRABAJADOR 2	417	645	64.65%
	3	TRABAJADOR 3	590	645	91.47%
	4	TRABAJADOR 4	478	645	74.11%
	5	TRABAJADOR 5	496	645	76.90%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	418	645	64.81%
	2	TRABAJADOR 2	429	645	66.51%
	3	TRABAJADOR 3	546	645	84.65%
	4	TRABAJADOR 4	408	645	63.26%
	5	TRABAJADOR 5	410	645	63.57%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	429	645	66.51%
	2	TRABAJADOR 2	431	645	66.82%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	425	645	65.89%
	5	TRABAJADOR 5	430	645	66.67%

1.4. Eficacia.

La eficacia mide la producción realizada por los trabajadores en el área de sellado, donde tienen 11 horas de trabajo para producir 120kg de bolsas por cada trabajador, donde no todos llegan a la meta debido a que no tienen un tiempo específico para realizar las actividades del área de sellado. Para medir la eficacia se utiliza el siguiente indicador:

$$\text{Eficacia} = \left(\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \right) \times 100$$

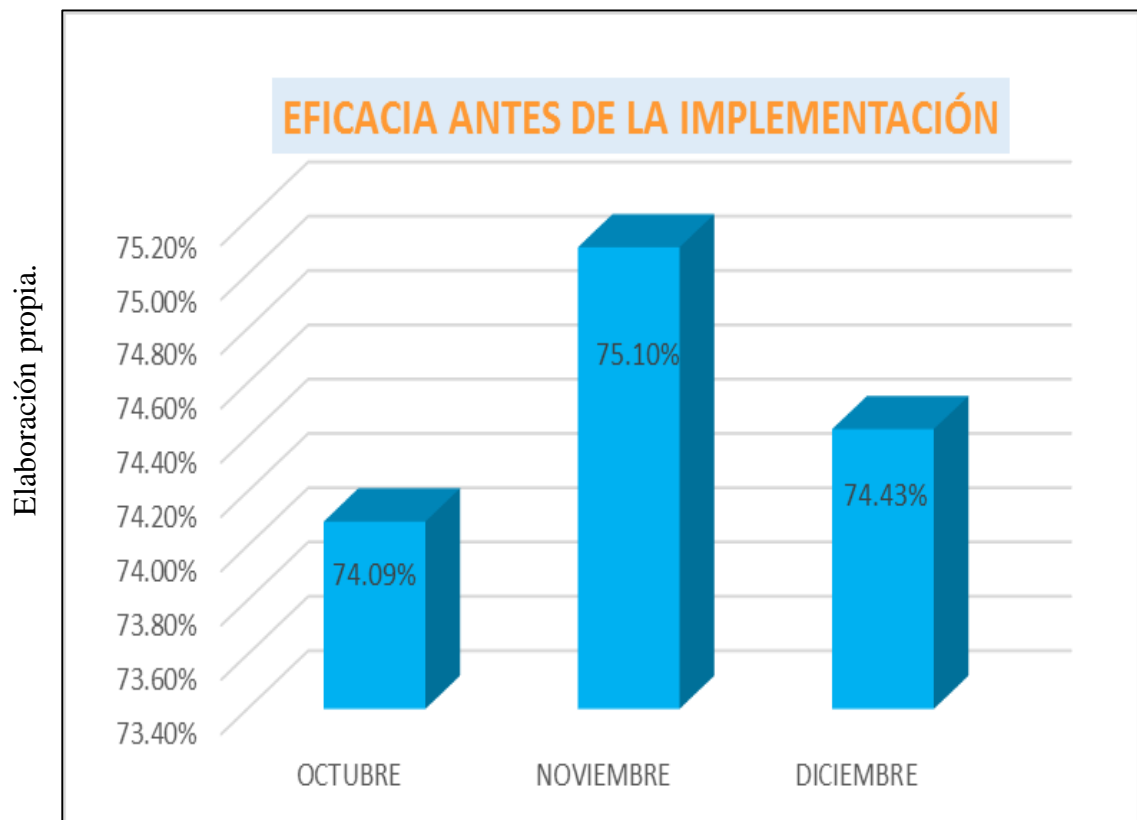
En la **Tabla 13** se observa la eficacia promedio de los meses octubre, noviembre y diciembre del año 2017, donde el trabajador 3 tiene una eficiencia de 80.81% debido a que produce mayor kg de bolsas, caso contrario ocurre con el trabajador 5 que tiene una eficacia de 71.96% esto quiere decir que no llega a la meta programada por día que es 120kg el cual origina que los clientes presenten reclamos por la demora de entrega de los productos. Esto quiere decir que a mayor eficaces sean los trabajadores aumentara la productividad y los pedidos estarán a tiempo para los clientes.

Tabla 13 Eficacia promedio de cada trabajador.

EFICACIA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	
TRABAJADOR 1	72.35%
TRABAJADOR 2	72.69%
TRABAJADOR 3	80.81%
TRABAJADOR 4	72.66%
TRABAJADOR 5	71.96%

En el Figura 22 se observa la eficacia en el año 2017, donde el mes de octubre presenta un 74.09% el cual indica que en dicho mes los kg de producción fue bajo debido a que no se cumplió con las entregas de pedidos a tiempo y el mes de noviembre presenta un 75.10% esto nos indica que los kg de producción fue más aproximada a la cantidad estimada, permitiendo cumplir con más pedidos a tiempo, aunque aun así no se satisface las necesidades de los clientes.


Figura 22



Eficacia de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017.

A continuación, se presenta el registro de producción donde se observa la eficacia que fue hallada mediante el indicador ya mencionado para cada trabajador durante el mes de octubre del 2017, también podemos observar en Anexo 8 y 9 la eficacia del mes de noviembre y diciembre del mismo año:

Tabla 14. Eficacia del mes de octubre del 2017 –Antes de la implementación

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO			ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion		
			FECHA: OCTUBRE		
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	PRODUCCION REAL (Kg)	PRODUCCION PROGRAMADA	EFICACIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	90.12	120	75.10%
	2	TRABAJADOR 2	97.66	120	81.38%
	3	TRABAJADOR 3	100	120	83.33%
	4	TRABAJADOR 4	82.44	120	68.70%
	5	TRABAJADOR 5	85.53	120	71.28%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	95.24	120	79.37%
	2	TRABAJADOR 2	90.3	120	75.25%
	3	TRABAJADOR 3	104.87	120	87.39%
	4	TRABAJADOR 4	87.9	120	73.25%
	5	TRABAJADOR 5	90	120	75.00%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	88.6	120	73.83%
	2	TRABAJADOR 2	91	120	75.83%
	3	TRABAJADOR 3	100	120	83.33%
	4	TRABAJADOR 4	92.05	120	76.71%
	5	TRABAJADOR 5	88	120	73.33%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	91.36	120	76.13%
	2	TRABAJADOR 2	94.17	120	78.48%
	3	TRABAJADOR 3	93.63	120	78.03%
	4	TRABAJADOR 4	80.5	120	67.08%
	5	TRABAJADOR 5	91.04	120	75.87%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	90.8	120	75.67%
	2	TRABAJADOR 2	93.12	120	77.60%
	3	TRABAJADOR 3	96.89	120	80.74%
	4	TRABAJADOR 4	69.56	120	57.97%
	5	TRABAJADOR 5	90	120	75.00%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	83.9	120	69.92%
	2	TRABAJADOR 2	88.8	120	74.00%
	3	TRABAJADOR 3	103	120	85.83%
	4	TRABAJADOR 4	90.3	120	75.25%
	5	TRABAJADOR 5	91.4	120	76.17%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	82.94	120	69.12%
	2	TRABAJADOR 2	85	120	70.83%
	3	TRABAJADOR 3	95.5	120	79.58%
	4	TRABAJADOR 4	89.44	120	74.53%
	5	TRABAJADOR 5	93	120	77.50%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	79.64	120	66.37%
	2	TRABAJADOR 2	84.05	120	70.04%
	3	TRABAJADOR 3	99.05	120	82.54%
	4	TRABAJADOR 4	87.55	120	72.96%
	5	TRABAJADOR 5	84	120	70.00%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	85.9	120	71.58%
	2	TRABAJADOR 2	86.1	120	71.75%
	3	TRABAJADOR 3	97.08	120	80.90%
	4	TRABAJADOR 4	111	120	92.50%
	5	TRABAJADOR 5	90.53	120	75.44%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	100.6	120	83.83%
	2	TRABAJADOR 2	95.94	120	79.95%
	3	TRABAJADOR 3	96.5	120	80.42%
	4	TRABAJADOR 4	94.96	120	79.13%
	5	TRABAJADOR 5	100.31	120	83.59%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	87.57	120	72.98%
	2	TRABAJADOR 2	78.21	120	65.18%
	3	TRABAJADOR 3	82.55	120	68.79%
	4	TRABAJADOR 4	87.55	120	72.96%
	5	TRABAJADOR 5	86.9	120	72.42%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	86.38	120	71.98%
	2	TRABAJADOR 2	90.4	120	75.33%
	3	TRABAJADOR 3	106.44	120	88.70%
	4	TRABAJADOR 4	89.1	120	74.25%
	5	TRABAJADOR 5	82.11	120	68.43%
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	96.35	120	80.29%
	2	TRABAJADOR 2	79.42	120	66.18%
	3	TRABAJADOR 3	116.31	120	96.93%
	4	TRABAJADOR 4	81.4	120	67.83%
	5	TRABAJADOR 5	74.14	120	61.78%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	80.2	120	66.83%
	2	TRABAJADOR 2	78.32	120	65.27%
	3	TRABAJADOR 3	110.12	120	91.77%
	4	TRABAJADOR 4	88.44	120	73.70%
	5	TRABAJADOR 5	85.77	120	71.48%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	94.43	120	78.69%
	2	TRABAJADOR 2	92.55	120	77.13%
	3	TRABAJADOR 3	102.51	120	85.43%
	4	TRABAJADOR 4	88.57	120	73.81%
	5	TRABAJADOR 5	81.44	120	67.87%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	90.55	120	75.46%
	2	TRABAJADOR 2	86.33	120	71.94%
	3	TRABAJADOR 3	101.55	120	84.63%
	4	TRABAJADOR 4	86.42	120	72.02%
	5	TRABAJADOR 5	79.44	120	66.20%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	79.64	120	66.37%
	2	TRABAJADOR 2	93.38	120	77.82%
	3	TRABAJADOR 3	100	120	83.33%
	4	TRABAJADOR 4	80.42	120	67.02%
	5	TRABAJADOR 5	78.31	120	65.26%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	90.2	120	75.17%
	2	TRABAJADOR 2	94.99	120	79.16%
	3	TRABAJADOR 3	88.58	120	73.82%
	4	TRABAJADOR 4	100.3	120	83.58%
	5	TRABAJADOR 5	76	120	63.33%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	85.44	120	71.20%
	2	TRABAJADOR 2	82.99	120	69.16%
	3	TRABAJADOR 3	95.3	120	79.42%
	4	TRABAJADOR 4	88.1	120	73.42%
	5	TRABAJADOR 5	81	120	67.50%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	80.53	120	67.11%
	2	TRABAJADOR 2	76.9	120	64.08%
	3	TRABAJADOR 3	90	120	75.00%
	4	TRABAJADOR 4	78.41	120	65.34%
	5	TRABAJADOR 5	83.05	120	69.21%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	80.35	120	66.96%
	2	TRABAJADOR 2	86.1	120	71.75%
	3	TRABAJADOR 3	91.3	120	76.08%
	4	TRABAJADOR 4	84.89	120	70.74%
	5	TRABAJADOR 5	89.65	120	74.71%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	81.07	120	67.56%
	2	TRABAJADOR 2	88.5	120	73.75%
	3	TRABAJADOR 3	86.4	120	72.00%
	4	TRABAJADOR 4	82.9	120	69.08%
	5	TRABAJADOR 5	86.1	120	71.75%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	80	120	66.67%
	2	TRABAJADOR 2	78.92	120	65.77%
	3	TRABAJADOR 3	84.33	120	70.28%
	4	TRABAJADOR 4	81	120	67.50%
	5	TRABAJADOR 5	98.44	120	82.03%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	81.95	120	68.29%
	2	TRABAJADOR 2	80.2	120	66.83%
	3	TRABAJADOR 3	85.33	120	71.11%
	4	TRABAJADOR 4	89.44	120	74.53%
	5	TRABAJADOR 5	86.33	120	71.94%

1.5 Productividad.

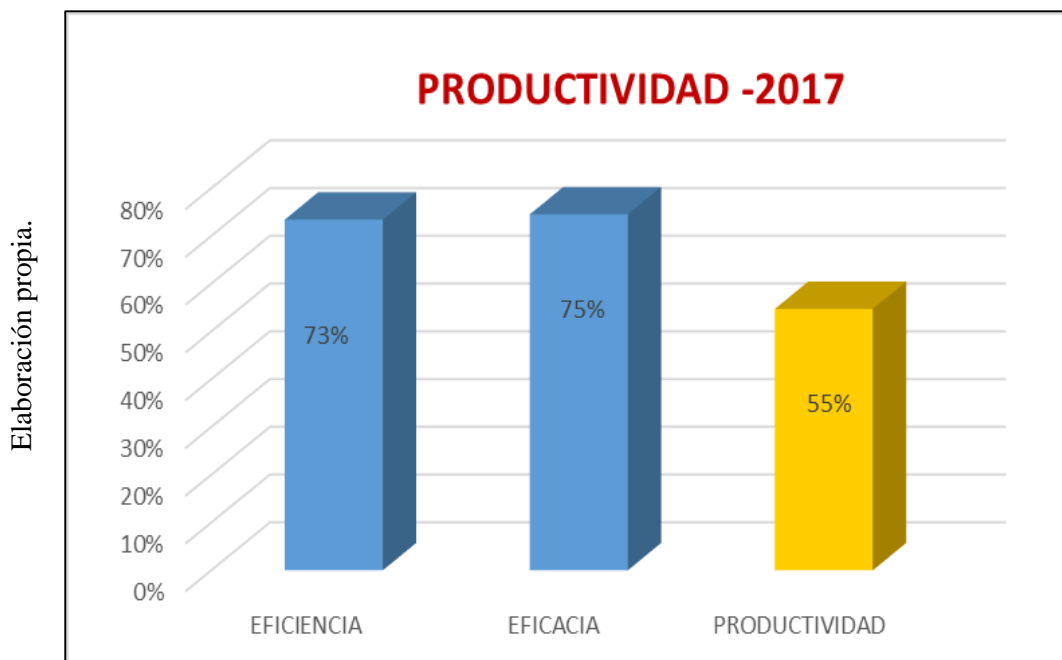
En la siguiente tabla se observa el promedio de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 de la eficiencia y eficacia donde nos da una productividad del 55%, es por ello que no se cumple con las entregas de pedidos a tiempo, originando que los clientes prefieran a empresas de la competencia.

Tabla 15 . Productividad del 2017

PRODUCTIVIDAD - 2017	
EFICIENCIA	73%
EFICACIA	75%
PRODUCTIVIDAD	55%

En la Figura 23 se observa que la eficiencia es de 73%, la eficacia de 75% el cual nos da una productividad del 55% es cual es baja es por ello por lo que no se cumple con los pedidos a tiempo de productos.

Figura 23



Productividad de la empresa mediante la eficiencia y eficacia del 2017.

2.7.2. Propuesta de Mejora

1.6 Análisis de las causas.

En la figura del diagrama de Ishikawa se consideró todas las posibles causas, que a través de la ley 80-20 del diagrama de Pareto se identificó las causas que tienen mayor intervención en el origen de la baja productividad en el área de sellado las cuales son:

1. Falta de capacitación
2. Falta de conocimiento del uso de la máquina.
3. Falta de tiempos establecidos de producción.
4. Tiempos muertos.
5. Demora en el empaquetamiento.
6. Paradas de máquinas no programadas.

Para poder aumentar la productividad se debe analizar las causas mencionadas, identificar el origen del porque se presentan y en función a ello proponer soluciones que permitan disminuir o eliminar dichas causas para que de esta manera la productividad pueda aumentar.

A continuación, se presenta el diagrama “Por qué por qué” de las dos primeras causas donde a partir de sus causas-raíz se brindará la solución a través de herramientas y métodos los cuales ayudará a que las demás causas no se originen.

En la figura 24 de la falta de capacitación se muestra que las causas raíces son que la empresa no tiene conocimiento del sistema de capacitación, ningún personal lo ha propuesto y no hay personal estable, de la misma manera también se presenta las causas raíces de en función a dichas causas raíces se planteará la solución o disminución.

En la figura 25 se observa las causas raíces de la falta de tiempo establecidos que se muestran para buscar su mejora o eliminación de dichas causas raíces. .

Figura 24

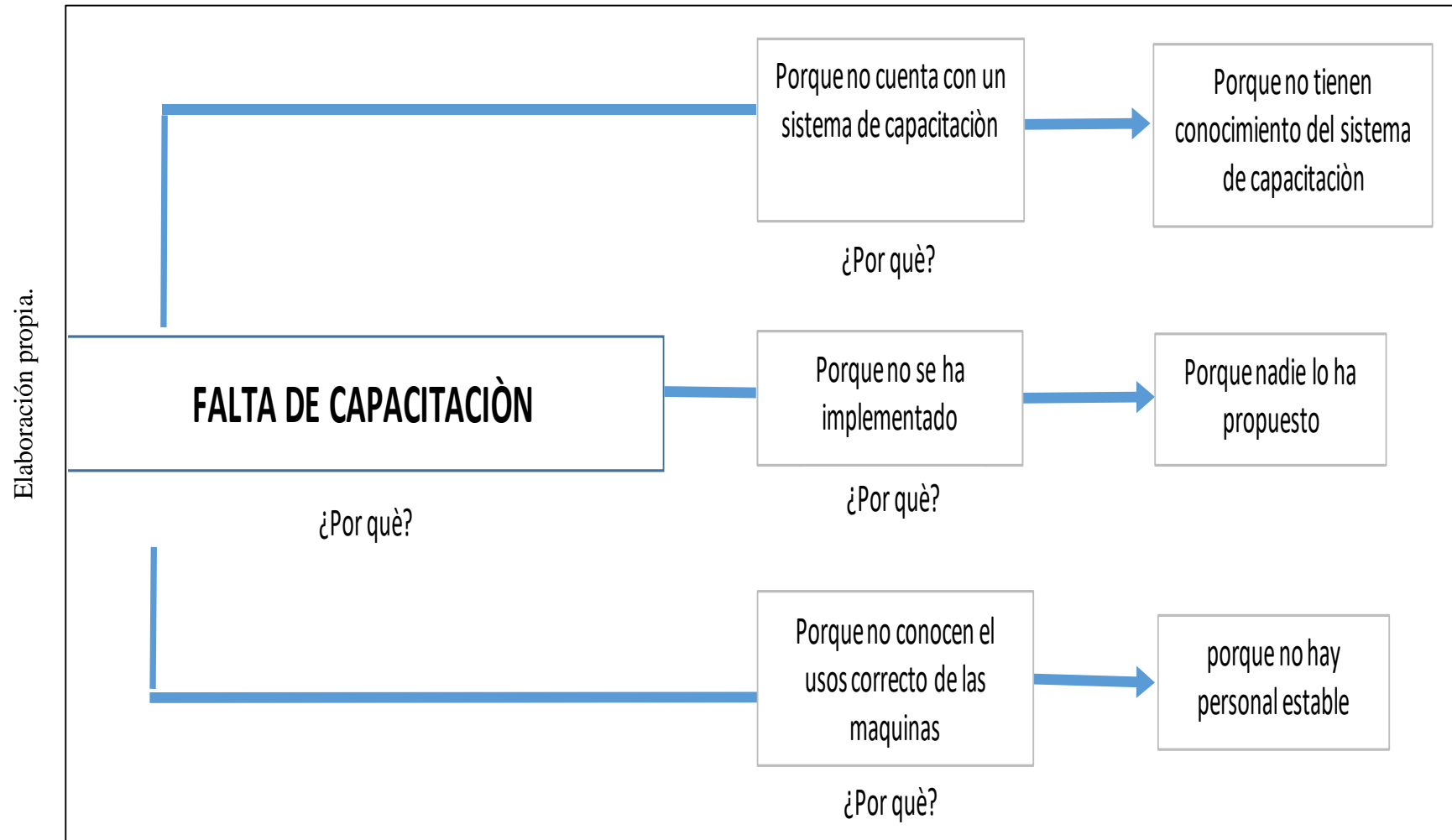


Diagrama “Porque porque” de la falta de capacitación.

Figura 25

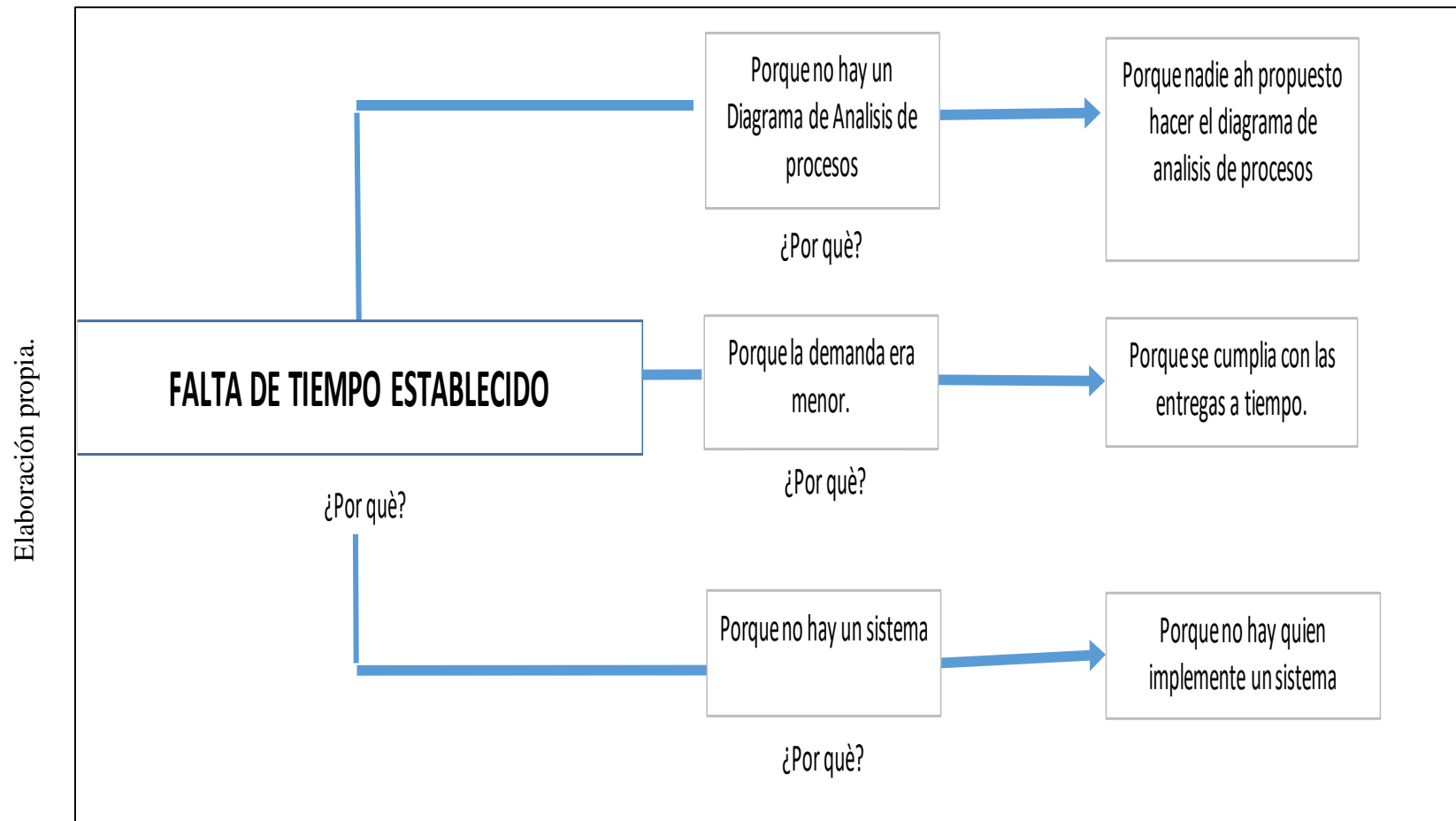


Diagrama "por qué por qué" de la falta de tiempo establecido.


Una vez identificadas las causas raíces de falta de capacitación a través de los diagramas “por qué por qué” presentados anteriormente, se procede a elaborar un plan de acciones a realizar para eliminar las 3 causas-raíces que originan baja productividad, mediante a cronograma de capacitaciones acerca de las actividades que se realizan en el área de sellado, y también de la aplicación del ciclo Deming, para poder incrementar la productividad, una de las herramientas a utilizar es un estándar work que mediante un análisis durante los tres meses antes de la implementación, se identificó que el trabajar más eficiente es el trabajador 3, es por ello que en función a las actividades y en el tiempo que las realiza se estableció un estándar work para que los demás trabajadores puedan aplicar y tener el mismo ritmo de trabajo. y un cronograma de entrenamiento se podrá eliminar la falta de conocimiento del uso de la máquina, demora en el empaquetamiento y paradas de máquinas no programadas y así poder cumplir con la entrega de productos a tiempo.

Las 3 causas-raíces de la falta de un tiempo establecido del proceso originan baja productividad, el cual las acciones a realizar son elaborar un diagrama de análisis de proceso (DAP) y hallar el takt time del proceso mediante estas acciones se eliminarán los tiempo muertos y así se podrá incrementar los volúmenes de producción.

A continuación se presenta el plan de acción para cada causa raíz identificada en el diagrama “por qué por qué”:

Figura 26


Elaboración propia.

Problema	Falta de capacitacion					LIDER	ANTHONY S.T
Area	Sellado					FECHA APERTURA	13-nov
Nº DE PARTE	1.1					FECHA CIERRE	28-nov
<div><div>PLAN DE ACCIONES</div><div></div></div>							
PROBLEMA	CAUSA RAZ	Nº	ACCIONES	¿QUIÉN?	¿CUANDO?		COMENTARIOS
					INICIO	FIN	
PERSONAL POCO CAPACITACION	Porque no tienen conocimiento del sistema de capacitacion	1	Identificar a los operarios del area de sellado a capacitar.	Anthony Sotelo	13-nov	13-nov	Se identificaron a los 5 operarios del area de sellado los cuales seran capacitados
	Porque no tienen conocimiento del sistema de capacitacion	2	Crear un cronograma de las capacitaciones a realizarse	Anthony Sotelo	14-dic	15-nov	Se creo un cronograma para las capacitaciones y charlas
	Porque nadie lo ha propuesto	3	Crear un standard work para las actividades del proceso	Anthony Sotelo	20-nov	22-nov	Se creo una hoja de trabajo estandarizado para que los trabajadores realicen los mismos pasos del proceso
	Porque no hay personal estable	4	Crear un programa de entrenamiento para los trabajadores recientes y los nuevos.	Anthony Sotelo	27-nov	28-nov	Se realizo un programa de entrenamiento para los trabajadores recientes y nuevos

Plan de acciones para eliminar las causas del diagrama “por qué por que” de la falta de capacitación

Figura 27

Elaboración propia.

Problema	Falta de tiempos establecidos		LIDER	ANTHONY S.T			
Area	Sellado		FECHA APERTURA	20-nov			
Nº DE PARTE	1.2		FECHA CIERRE	22-dic			
<div><div>PLAN DE ACCIONES</div><div></div></div>							
PROBLEMA	CAUSA RAIZ	Nº	ACCIONES	¿QUIÉN?	¿CUANDO?		COMENTARIOS
					INICIO	FIN	
FALTA DE TIEMPOS ESTABLECIDOS	Porque nadie ah propuesto hacer el diagrama de analisis de proceso	1	Diseñar un diagrama de analisis del proceso de sellado	Anthony Sotelo	20-nov	20-dic	Se diseño un diagrama de analisis para ver las actividades innecesarias
	Porque nadie ah propuesto hacer el diagrama de analisis de proceso	2	Eliminar o disminuir actividades innecesarias	Anthony Sotelo	21-dic	21-dic	Se eliminaron algunas actividades innecesarias y otras se redujeron
	Porque no hay quien implemente un sistema	3	Diseñar el diagrama nuevo y sacar el nuevo takt time necesario	Anthony Sotelo	22-dic	22-dic	Se diseño el nuevo diagrama de analisis y se implemento un takt time

Plan de acciones para eliminar las causas del diagrama “por qué por qué” de la falta de tiempos establecidos.

Para poder realizar el plan de acción es necesario identificar que personas estarán a cargo para realizar las acciones ya mencionadas a continuación, se presenta lo siguiente:

- Equipo.

El equipo de trabajo a cargo de las acciones a realizarse para poder aumentar la productividad se presenta en la siguiente tabla, donde se observa que las personas responsables de la aplicación de las mejoras a realizar en el área de sellado son el capacitador, el jefe de producción y el asistente de producción.

Tabla 16. Equipo de trabajo.

EQUIPO	ROL	RESPONSABLE
Capacitador	Capacitar a los trabajadores	Jean Pier Carhuana
	Brindar informacion didactica y actualizada.	
Jefe de producción	Brindar el tiempo necesario para la charla.	Anthony Ponte
	Identificar las actividades a realizarse en el área	
	Controlar los tiempos de producción	
Asistente de producción	Verificar la asistencia de los trabajadores	Anthony Sotelo
	Evaluar a los trabajadores	
	Establecer el takt time del proceso	

Figura 28



G&S Maquinarias Plásticas EIRL

Área donde se realizará las capacitaciones a los trabajadores de la empresa.

2.7.3. Ejecución de la propuesta

FASE 2: Hacer

En esta segunda etapa, se realiza la ejecución del plan de acción que se observan en las Figuras 12 y 13 con el objetivo de mejorar la productividad de los trabajadores. El no solucionar estos problemas puede traer muchas consecuencias severas dentro del proceso de sellado, con esta aplicación se logrará incrementar la productividad que actualmente se encuentra en un valor de 55%, a continuación, se presenta las 3 causas raíces de la falta de capacitación con su respectivo accionamiento para la eliminación de dichas causas:

- **Causa- raíz 1:** Falta de conocimiento del sistema de capacitación.

Las acciones por realizarse para eliminar dichas causas son dos, el primero es identificar a los operarios los cuales son 5 que pertenecen al área de sellado, y solo uno de ellos es el que tiene experiencia previa del puesto y por ende es el que mayor produce.

Tabla 17. Trabajadores del área de sellado.

N ^a	TRABAJADOR	ÁREA	CONDICIÓN
1	Kevin Escribano	Sellado	Sin experiencia
2	Albert Chunlón	Sellado	Con experiencia
3	Diana Diaz	Sellado	Sin experiencia
4	Raúl Jiménez	Sellado	Sin experiencia
5	Freddy Ramos	Sellado	Sin experiencia

Fuente: Elaboracion propia

La segunda acción por realizar es crear un cronograma de capacitación y entrenamiento que se realizará en enero, febrero y marzo del 2018 para que de esta manera los trabajadores puedan adquirir el conocimiento necesario a través de materiales didácticos que les permita entender mejor las funciones a realizar en dicha área.

A continuación, se presenta el registro de capacitación, y entrenamiento que se realizó durante 1 hora donde el tema es la operatividad de la maquina selladora, también se observa la asistencia de los operarios y el expositor a cargo fue el Ingeniero Mecánico Jean Pier Carhuana.

Figura 29

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL

	CRONOGRAMA DE CAPACITACION												CODIGO: CRO-001
													VERSION: 001
													FECHA: 01/01/2018
OBJETIVO													
BUSCAR EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD HUMANA Y TECNICAS DEL TRABAJADOR MEDIANTE ACTIVIDADES DE CAPACITACIONES EN SU AREA DONDE SE DESARROLLA													
CRONOGRAMA													DIRIGIDO A
ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				
	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	
Induccion al SG - SST													TODO EL PERSONAL
Capacitacion sobre las funciones en el area de sellado													TODO EL PERSONAL
Capacitacion sobre la operatividad de la maquina selladora													TODO EL PERSONAL
Capacitacion sobre el mecanismo de limpieza de las Maquinas													TODO EL PERSONAL
Verificacion de calidad de las bolsas													TODO EL PERSONAL
Capacitacion del Manejo de posturas adecuadas													TODO EL PERSONAL
Clasificacion de la merma de tipo de bolsas													TODO EL PERSONAL
Capacitacion sobre los accidentes de trabajo en el area de sellado													TODO EL PERSONAL

Cronograma de capacitación que se realizara durante los tres primeros meses del 2018.

Figura 30

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL

G&S		REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES					G&S	
DATOS DEL EMPLEADOR:								
RAZÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO		ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS		205730061756	Av. Santa Calixto Mt. D.L. 12 Prima -Huestos de Naranjal - S.M.P.		MANUFACTURA	5		
MARCAR (X)								
CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>			ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/>			REUNIÓN <input type="checkbox"/>		
TEMA: Operatividad de la máquina Selladora.								
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR		FIRMA		
05-03-18	1:00pm	2:30pm	30 min	Jean Pier Carhuano				
N°	NOMBRES Y APELLIDOS		N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACIÓN	
1	Albert Chunlon		75124116	Sellador				
2	Diana Diaz Condor		74894388	Sellador				
3	Kevin Escobedo		75126774	Sellador				
4	Raul Jimenez Sanchez		76440813	Sellador				
5	Fradelny Ramos Gomez		42624211	Sellador				
1 Sigue los pasos adecuadamente.								
2 Aplica lo aprendido.								
3 Usa las herramientas adecuadas.								
4 Finaliza en tiempo adecuado.								
5 Domina la actividad sin problemas.								
CALIFICACIÓN DE 1 SIENDO EL MAS BAJO Y 5 SIENDO EL MAS ALTO.								
RESPONSABLE DEL REGISTRO								
NOMBRE Y APELLIDOS				CARGO	FECHA	FIRMA		
ANTHONY SOTEL TAPIA				Asistente de Producción	05-03-18			

Fotografía del registro de capacitación que se realizó en la empresa.

Figura 31

Fuente: G&S Maquinarias Plásticas EIRL



Capacitación al Personal

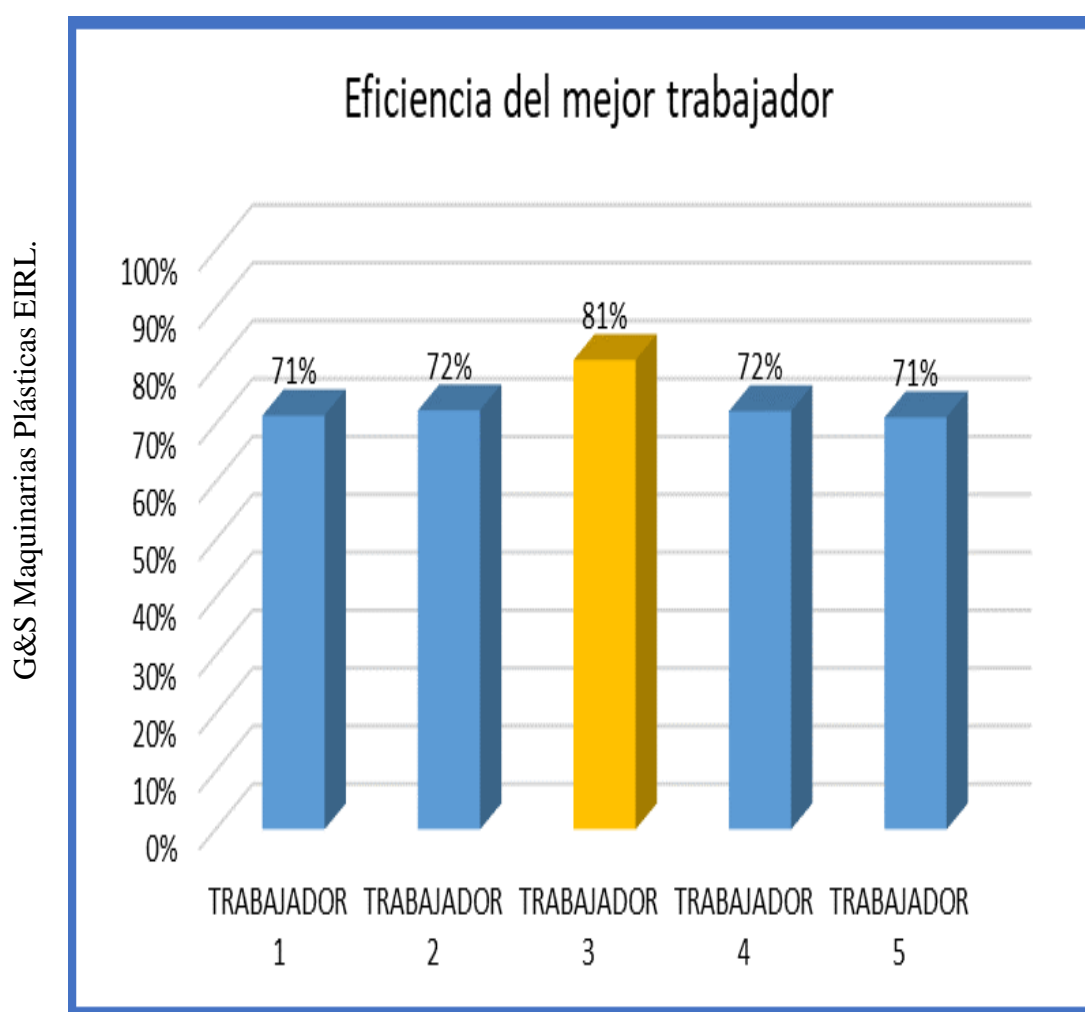
En la figura se puede observar a los 5 trabajadores siendo capacitados para que conozcan la operatividad de las máquinas y el buen funcionamiento de ellas y así poder evitar demora en la producción, empaquetamiento de las bolsas plásticas entre otras causas que bajen la productividad.

- Causa- raíz 2: Falta de propuesta de capacitaciones.

La acción que se realizará para eliminar esta causa es creando un estándar work que consiste en elegir al mejor trabajador que en este caso es el que tiene experiencia previa en el puesto y por lo tanto se ve reflejado en los resultados de la eficiencia y eficacia.

Para identificar al trabajador más eficiente, se analizó los resultados de eficiencia en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017, como se observa en **Figura 32** el trabajador más eficiente es el número 3 con un 81% en comparación de los demás trabajadores que están por debajo del 73%.

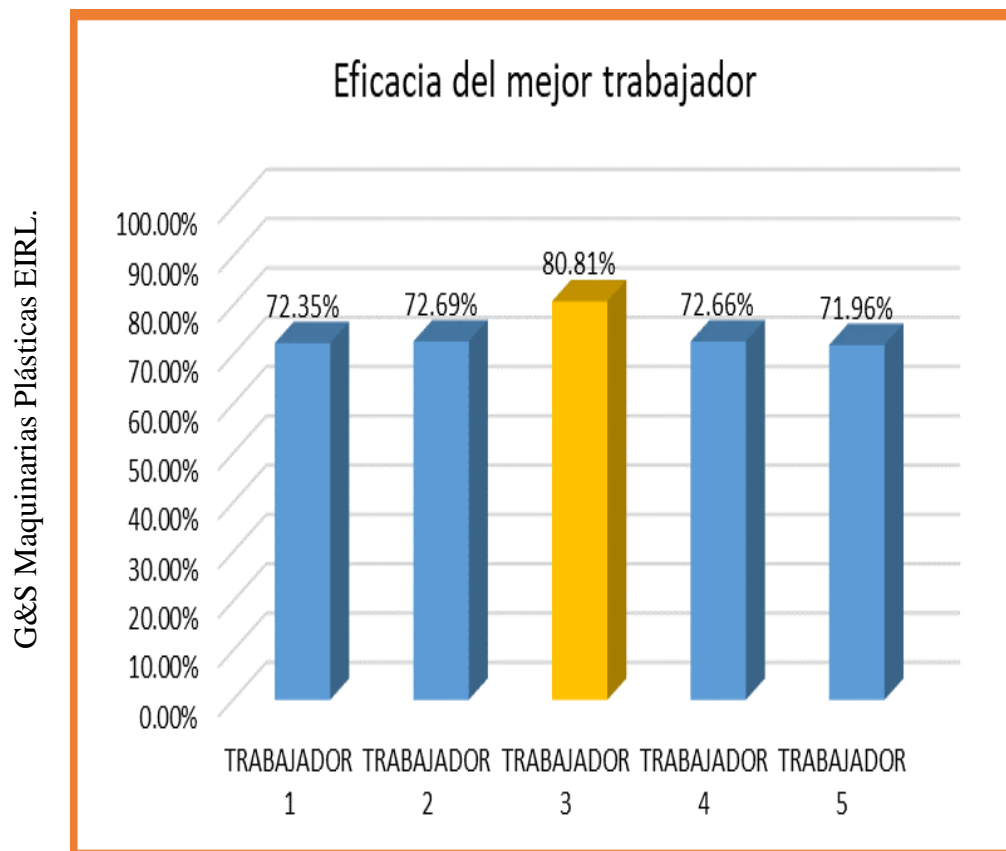
Figura 32



Eficiencia del mejor trabajador para realizar el estándar work.

En la Figura 33 se observa la eficacia promedio de los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 donde se puede identificar que el trabajador 3 es el más eficaz debido a que es el único que se aproxima a la meta de producción diaria de 120kg en comparación de los demás trabajadores que solo llegan a 90kg y esto se refleja en los resultados que están por debajo del 73%.

Figura 33



Eficacia del mejor trabajador para realizar el estándar work.

De acuerdo con las Figura 32 y 33 se observa que el trabajador 3 es el más eficiente y eficaz, es por ello que el estándar work será de acuerdo al tiempo y procedimiento en la que realiza las actividades del área de sellado, identificando aquellas que requieran de una verificación de calidad, seguridad al momento de realizar dicha actividad teniendo como objetivo lograr la eficiencia de todos los trabajadores para poder cumplir con la demanda de productos a tiempo. A continuación se presenta el estándar work:

Figura 34

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div>STANDARD WORK : PROCESO DE CORTE Y SELLO DE BOLSAS</div>  </div>							
ACTIVIDAD : REALIZAR EL PROCESO DE CORTE Y SELLO DE BOLSAS							
PASO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS A UTILIZAR	ACCIÓN		ESPECIFICACIÓN DE EQUIPO	Tiempo (min)	PUNTOS CLAVE
1	Trazladar la bobina a la balanza.	 carretilla	Colocar la bobina en la carretilla para llevarlo hacia la balanza.		Carretilla	2.5 min	1. Poner la bobina con cuidado en la carretilla sin que se dañe.
2	Pesar la bobina antes de iniciar.	 Balanza	Colocar la bobina en posición para observar su peso inicial.		Unidad de medición en kilogramos.	1 min	1. Limpiar la superficie de la balanza. 2. calibrar la balanza en kg
3	Trazladar la bobina a la maquina de sellado.	 Reloj comparador	Colocar la bobina en la carretilla y llevarlo a la maquina.		-	2.5 min	1. Poner la bobina con cuidado en la carretilla sin que se dañe.
4	Colocar la bobina a la maquina selladora.	 llave Allen 5/16"	Poner la bobina, colocar las coneras y ajustar con la llave.		Se colocola las coneras para que puedan evitar el movimiento.	6 min	1.Poner la bobina con cuidado y colocar las coneras para evitar que se muevan. 2. Realizar ajuste adecuado usando la llave allen.
5	Aliniar la maquina para un buen funcionamiento		Ajustar la maquina, verificar la estatica y lineal las medidas.		Especificacion de la temperatura, estatica y las medidas.	3 min	1. Tener en cuenta la temperatura ya que si es muy elevada puede derretir las bolsas y malograr el resorte.
6	Iniciar el proceso de corte y sello de bolsas.		Iniciar el proceso de corte y esperar a que sellen las bolsas plasticas.		Corta y sella las bolsas	219.39 min	1. Tener en cuenta de que la estatica este en funcionamiento correcto cosa contrario las bolsas no caerian correctamente.

Fuente: Elaboración propia.

7	Verificar la resistencia del sello de las bolsas.		Estirar la bolsa para observar si el sello se rompe o resiste.		-	1.5 min	1. Verificar que las bolsas no presenten manchas. 2. Verificar que la bolsa resista el sello
8	Empaquetar las bolsas cada 100 unidades.		Colocar cada 100 unidades de bolsas en un paquete.		-	9 min	1. Colocar solo 100 unidades en cada paquete. 2. Verificar que no se encuentre suciedad.
9	Colocar en los fardos los paquetes de bolsas.	 FARDOS	Colocar los paquetes de las bolsas para rellenar los fardos.		-	8 min	1. Colocar los paquetes en el fardo hasta que quede completo.
10	Sellar los fardos con cinta de embalaje	 CINTAS DE EMBALAJE	Embalar los fardos que contienen paquetes de 100 unidades.		-	2 min	1. Sellar el fardo completo con cinta de embalaje.
11	Trasladar el fardo hacia la balanza	 CARRETILLA	Llevar el fardo usando la carretilla para pesar el fardo final.		Carretilla	3 min	1. Poner el fardo con cuidado en la carretilla sin que este se dañe.
12	Pesar el fardo final	 BALANZA	Obtener el peso del fardo final		Unidad de medición en kilogramos.	1 min	1. Limpiar la superficie de la balanza. 2. Calibrar la balanza en kilogramos.
13	Registrar el peso, producto y el nombre del cliente.	 PLUMON	Colocar los nombres de los clientes, el peso del fardo y el nombre del producto.		-	1 min	1. Escribir el nombre del producto peso exacto y para quien va dirigido con claridad.

Trabajo estandarizado para el área de sellado, donde se indica la manera correcta de realizar las actividades de dicha área.

Figura 35

	CRONOGRAMA DE ENTRENAMIENTO												CODIGO: CRO-001
													VERSION: 002
													FECHA: 01/01/2018
OBJETIVO													
BUSCAR EL AUMENTO DE LA CAPACIDAD HUMANA Y TECNICAS DEL TRABAJADOR MEDIANTE ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTOS EN SU AREA DONDE SE DESARROLLA													
CRONOGRAMA													DIRIGIDO A
ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				
	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	
Manipulacion del uso de la maquina													TRABAJADOR 1 TRABAJADOR 2 TRABAJADOR 4 TRABAJADOR 5
Alineacion de la medidas de las bolsas													TODO EL PERSONAL
Uso correcto de colocar las bobinas y las tuqueras													TRABAJADOR 1 TRABAJADOR 4 TRABAJADOR 5
Como cambiar el teflon y cuchilla de la maquina													TODO EL PERSONAL
Como cambiar los resortes de la maquina													TODO EL PERSONAL
Como cambiar las fajas de la maquina													TODO EL PERSONAL
Uso correcto de empaquetar las bolsas													TRABAJADOR 1 TRABAJADOR 2
Como verificar la resistencia de las bolsas y las especificaciones													TRABAJADOR 1 TRABAJADOR 2 TRABAJADOR 4

Fuente: Elaboración propia.

Cronograma de entrenamiento.

Figura: 36

REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES														
DATOS DEL EMPLEADOR														
Razón Social			RUC		DOMICILIO		ENTIDAD ECONOMICA		Nº DE FOLIO (Máximo 1000)					
GRUPO MAQUINARIAS PLASTICAS			20521063756		Av. Costa Calles No. 011 22 Ptoa -Hacienda de Maracajá - S.M.P.		MAQUINARIA		5					
MARCAR (X)														
CAPACITACIÓN			ENTRENAMIENTO			OBLIGATORIO								
<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>								
TEMA: Manipulación de la Máquina														
FECHA		HORA INICIO		HORA FIN		DURACIÓN		EXPOSITOR		FIRMA				
08-03-18		1:00pm		3:00pm		2 hr		Jean Pier Carhuana						
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS				Nº DNI		ÁREA		FIRMA		OBSERVACIONES		CALIFICACIÓN	
1	Rafael Simenez				76440813		Sellado						3	
2	Albert Churlos				75124116		Sellado						1	
3	Diana Diaz Cordova				74894380		Sellado						2	
4	Rody Ramos Gonzales				42624211		Sellado						1	
5														
1 Sigue los pasos adecuadamente. 2 Aplica lo aprendido. 3 Usa las herramientas adecuadas. 4 Finaliza en tiempo adecuado. 5 Domina la actividad sin problemas.														
CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO Y 5 SIENDO EL MAS ALTO.														
RESPONSABLE DEL REGISTRO														
NOMBRE Y APELLIDOS								CARGO		FECHA		FIRMA		
ANTHONY SOTEL TAPIA								Asistente de Producción		08-03-18				

Formato de Entrenamiento mediante el trabajo estandarizado

La Figura 37 se observa al Ingeniero Jean Pier junto con el trabajador 3 realizando el entrenamiento acerca la recepción de bolsas teniendo en cuenta la posición correcta de la estática para que las bolsas caigan de manera ordenada, tal y como se describe en el paso 6 del trabajo estandarizado.

Figura 37

G&S Maquinarias Plásticas EIRL.



Fotografía brindando entrenamiento sobre la recepción de bolsas por unidades.

En la Figura 38 se observa al Ingeniero Jean Pier con el trabajador 1 realizando el entrenamiento acerca del empaquetado correcto de las 100 unidades de bolsas, como se describe en el paso 8 del el estándar work, se tiene que tener en cuenta que las bolsas estén limpias y que no se doblen entre sí, debido a que se originaría bolsas con mala presencia que serían rechazad por los clientes.

Figura 38

G&S Maquinarias Plásticas EIRL.



Fotografía brindando entrenamiento sobre el empaquetado de bolsas.

En la Figura 39 se observa al Ingeniero Jean Pier con la trabajadora 2 realizando el entrenamiento acerca del alineamiento de la máquina selladora para que de esta manera las medidas del corte y sellado de la bolsa sean las indicadas por los clientes, dicho proceso se ve reflejado en el paso 5 del trabajo estandarizado.

Figura 39

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía brindando entrenamiento sobre el alineamiento de la máquina selladora.

En la Figura 40 se observa al entrenador con el trabajador 5 en el área de sellado, donde le indica cómo debe estar alineado la máquina para que haga los cortes precisos de las bolsas plásticas, también le enseña a medir que la temperatura este de acuerdo con las bolsas plásticas.

Figura 40

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía brindando entrenamiento sobre el alineamiento de la máquina selladora.

En la figura 41 se observa como el trabajador está en la etapa del entrenamiento en al área de sellado, cuya acción que esta realizando se puede identificar en el paso 4 del estándar work que es el ajuste de la bobina en la maquina selladora, mediante coneras y la llave para poder iniciar el proceso,.

Figura 41

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía brindando entrenamiento sobre el ajuste de la bobina.

En la figura 42 se puede observar al trabajador 3, en la etapa del llenado de bolsas por paquete que deben de contener 100 unidades, tal y como se observa en el paso 9 de la estandarización del trabajo.

Figura 42

G&S Maquinarias Plásticas.



Fotografía brindando entrenamiento sobre el empaquetado de las bolsas.

Para eliminar la causa-raíz de la falta de tiempos establecidos las acciones a realizar tal y como lo muestra el plan de acción de la Figura 13, las acciones a realizar son:

- **Causa-raíz 1:** Nadie propuso el diagrama de análisis de proceso.

Para eliminar esta causa, primero se debe de conocer el proceso de la elaboración de la bolsa mediante el DAP, donde se puede observar las materias primas que ingresan a cada proceso, así como también se identifica donde se genera merma.

Figura 43

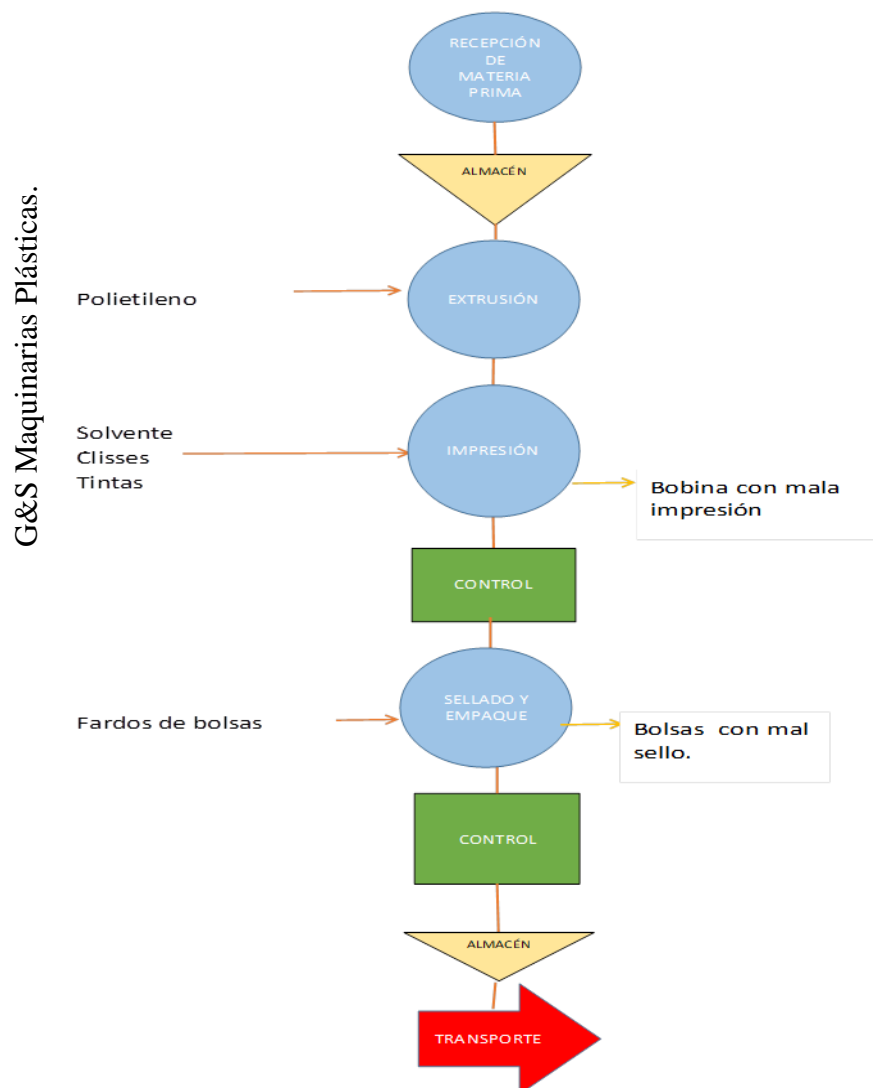


Diagrama de Actividades de procesos

Los procesos que intervienen en la elaboración de las bolsas plásticas son extrusión, impresión y sellado, en el ultimo proceso es donde se genera baja productividad debido a que el personal no tiene la experiencia previa para el puesto, a continuación se detalla los procesos:

- **Extrusión:** Este proceso inicia con la recepción de materia prima, donde se trabaja con dos calidades las cuales son polietileno y polipropileno, se colocan en el almacén de manera ordena y cuidando su conservación. La materia prima ingresa a la máquina extrusora un tiempo de 2h para producir una bobina de plástico con un peso aproximado de 52kilos.
- **Impresión:** La bobina pasa a la máquina impresora que es donde se realiza el diseño de la bolsa, es por ello que en este proceso se añade las tintas de color cyan, blanco, rojo bandera y magenta que son los colores primordiales, también el solvente y el clises que es el que dará el diseño gráfico a la bolsa todo ello en un tiempo de 2h 30min máx. , luego se procede a dar un control teniendo en cuenta las características de acuerdo a las medidas, el tipo de diseño y los colores tal cual lo solicito el cliente.
- **Sellado y empaque:** Por último la bobina ingresa al área de sellado donde a través de una faja se empieza a cortar y sellar los lados laterales de la bolsa, de esta manera se obtiene el producto final, luego se realiza un último control para verificar que los sellos sean resistentes y los cortes sean según las medidas requeridas, una vez realizado lo dicho, se procede al empaquetamiento de 100uni cada paquete, haciendo un total máx. 50kg. por fardo, que son almacenados para su posterior distribución

En la ultima etapa que es sellado y empaque es donde se genera la baja productividad que actualmente esta en 55%, debido a que los operarios producen pocas cantidades de bolsas que no son las suficientes para cumplir con la demanda de los clientes.

A continuación se presenta el DAP que es el diagrama de análisis de proceso que consiste en la descripción de todas las actividades que se realizan en el área de sellado hasta la obtención del producto final, a través de una representación de símbolos que indican si es operación, inspección, transporte, espera, almacén , inspección y operación también se indica el tiempo en minutos por cada actividad.

En la Figura 42 se observa el diagrama de análisis de proceso del estado actual de la empresa para identificar las actividades que son innecesarias o el tiempo en que se realizan es muy alto.

Figura 44

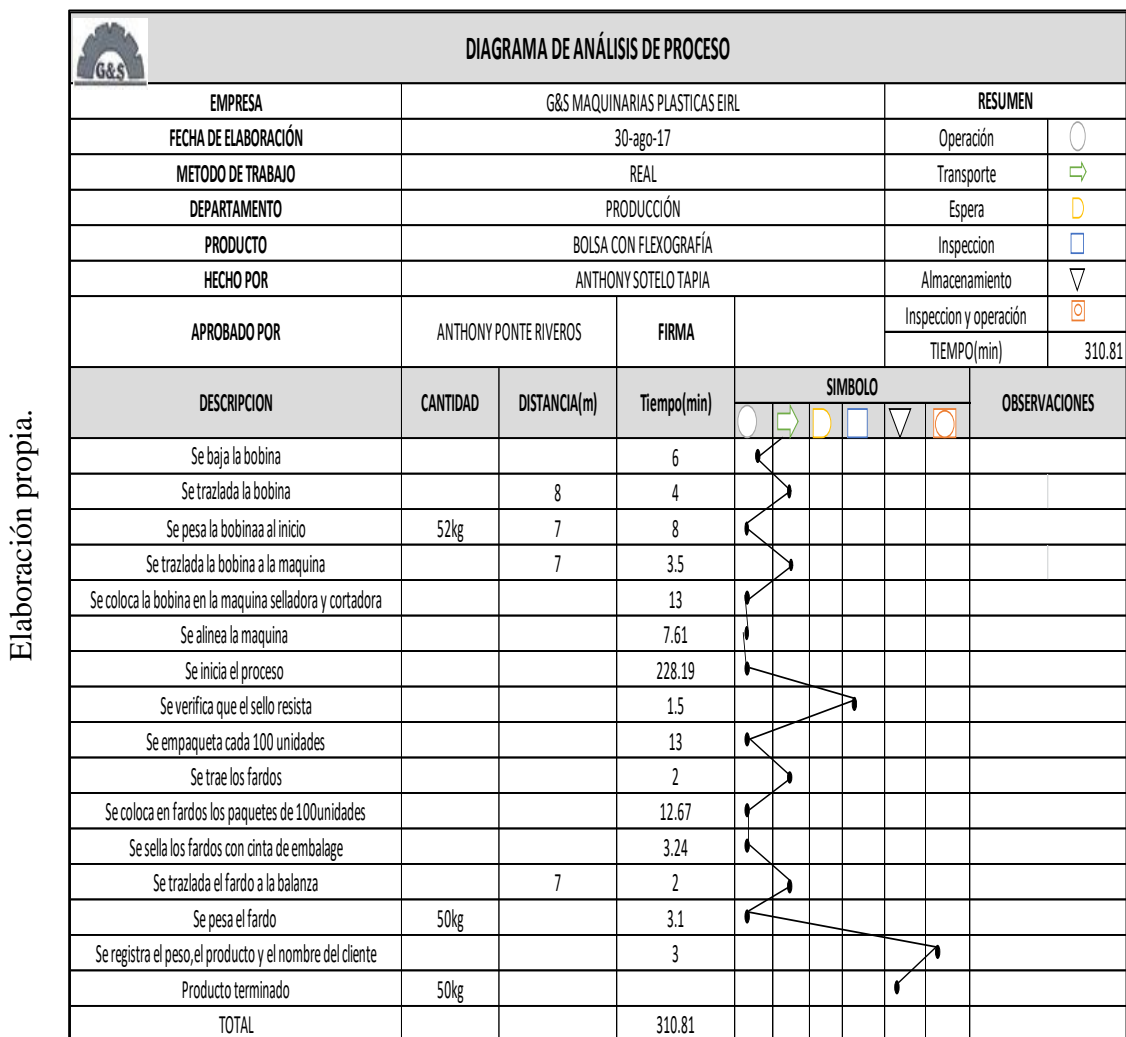


Diagrama de análisis actual de proceso del área de sellado.

Como se observa en la Figura 42 son 16 actividades que intervienen para poder cumplir con las funciones que demandan dicha área las cuales suman un total de 310.81 minutos por bobina que pesa un aproximado de 50kg.

La empresa trabaja 12 horas de las cuales tiene 1h15 minutos se da para almuerzo y descanso, siendo un total de 645 minutos de tiempo disponible por día.

Para hallar el takt time que es el ritmo de producción, se presenta el siguiente indicador:

$$\text{Takt time} = \text{Tiempo disponible} / \text{Demanda}$$

Como se muestra en el diagrama de análisis de proceso por cada 310.81 minutos se elabora 50 kilogramos, esto quiere decir que en los 645 minutos se elaborarían 103.76 kilogramos, no alcanzando los pedidos de los clientes.

$$645 \text{ min} / 103.76 \text{ kg} = 6.21 \text{ min/kg}$$

Este resultado sería solo para un trabajador pero la empresa cuenta con 5 máquinas que están en funcionamiento por eso tendríamos que multiplicar por 5 los kilogramos producidos y tendríamos que los 5 trabajadores hacen 518 kg aproximadamente.

Este resultado significa que el proceso de producción está fabricando cada 6.21 minutos 1 kilogramo de bolsa por el cual la empresa no logra cumplir con los pedidos de los clientes.

Las horas de trabajo son de 12 horas, es decir 720 min, de las cuales el tiempo disponible es de 645 min, ya que hay tiempo de refrigerio que es de 60 min, 10 min de descanso y 5 min de servicios.

Para poder mejorar el tiempo takt y tenemos que reducir tiempos en las actividades del proceso o eliminar actividades innecesarias para así obtener un tiempo y estar preparada para producir lo correcto para poder cumplir a tiempo con lo requerido por los clientes.

Las acciones que se realizarán para eliminar o disminuir los tiempos en realizar las actividades en el proceso de sellado son:

- Eliminación de la actividad que consiste en bajar las bobinas que están listas para ser cortadas y selladas ya que era una actividad innecesaria y quitaba tiempo en el proceso.
- Eliminación de la actividad de ir a traer los fardos del almacén al área de sellado ya que ocasionaba tiempos innecesarios, ahora cada operador tiene los fardos al costado de su máquina.
- Reducción de tiempos de algunas actividades del diagrama de análisis del proceso, para así poder elaborar más bolsas plásticas.

Después de eliminar actividades innecesarias se procede a realizar un nuevo diagrama de análisis de proceso con las actividades nuevas a realizar y así poder mejorar los tiempos y producir más. A continuación se presenta el nuevo DAP con las mejoras realizadas en la Figura donde hubo una disminución de 50.92 minutos debido a que hubo actividades que se eliminaron y redujeron, ahora son 14 actividades que suman un total de 259.89 minutos por bobina, donde anteriormente eran 16 actividades que se realizaban en 310.81 minutos por bobina que pesan un aproximado de 50kg.

Después de eliminar actividades innecesarias se procede a realizar un nuevo diagrama de análisis de proceso con las actividades nuevas a realizar y así poder mejorar los tiempos y producir más.

Figura 45

Elaboración propia.












DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO									
EMPRESA		G&S MAQUINARIAS PLASTICAS EIRL			RESUMEN				
FECHA DE ELABORACIÓN		30-Ago-17			Operación				
METODO DE TRABAJO		REAL			Transporte				
DEPARTAMENTO		PRODUCCIÓN			Espera				
PRODUCTO		BOLSA CON FLEXOGRAFÍA			Inspeccion				
HECHO POR		ANTHONY SOTELO TAPIA			Almacenamiento				
APROBADO POR	ANTHONY PONTE RIVEROS	FIRMA		Inspeccion y operación					
				TIEMPO(min)		259.89			
DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA(m)	Tiempo(min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
									
Se trazlada la bobina			2.5						
Se pesa la bobinaa al inicio			1						
trazlada la bobina a la maquina selladora			2.5						
a la bobina en la maquina selladora y comienza el proceso			6						
Se alinea la maquina			3						
Se inicia el proceso			219.39						
Se verifica que el sello resista			1.5						
Se empaqueta cada 100 unidades			9						
Se coloca en fardos los paquetes de 100 unidades			8						
Se sella los fardos con cinta de embalaje			2						
Se trazlada el fardo a la balanza			3						
Se pesa el fardo			1						
Se registra el peso,el producto y el nombre del producto			1						
Producto terminado									
TOTAL			259.89						

Diagrama de análisis nuevo del proceso del área de sellado.

Como se puede observar en la Figura 45, todas las actividades que intervienen para poder cumplir con las funciones que demandan dicha área se realizan en 310.81min por bobina que pesa un aprox. de 50kg.

Para hallar el nuevo takt time se sabe que la empresa trabaja 12 horas, de las cuales tiene 1h 15 min de descanso incluido la hora de almuerzo, en total se tiene 645 min disponibles por día.

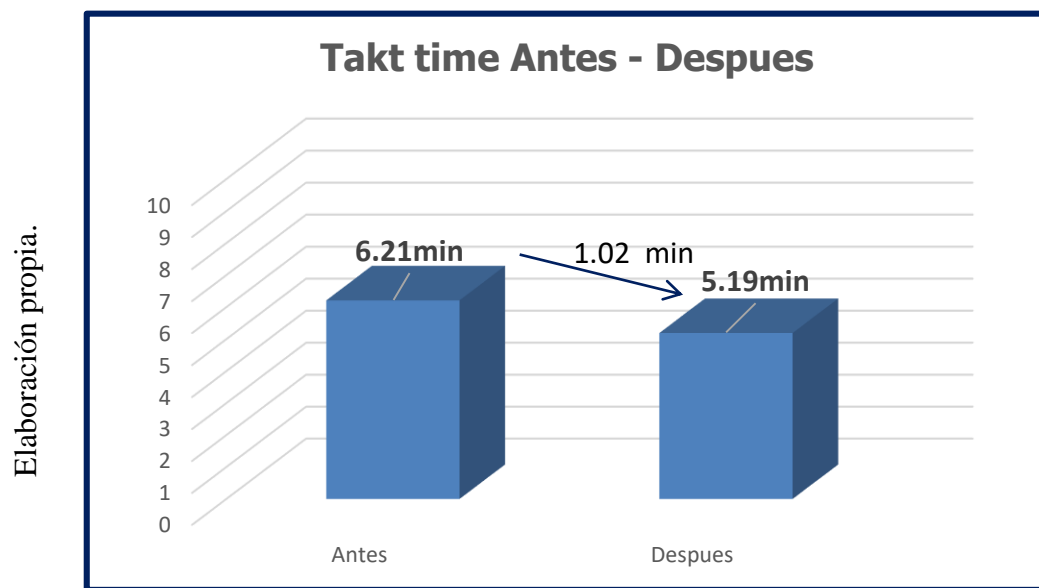
Como se muestra en el diagrama de análisis de proceso por cada 259.89 se elaboran 50 kilogramos, esto quiere decir que en los 645 minutos un trabajador elaborara 124.09 kilogramos.

$$645 \text{ min} / 124.09 \text{ kg} = 5.19 \text{ min/kg}$$

Este resultado sería solo para un trabajador pero la empresa cuenta con 5 máquinas que están en funcionamiento por eso tendríamos que multiplicar por 5 los kilogramos producidos y tendríamos que los 5 trabajadores hacen 620.45 kg aproximadamente.

El resultado significa que el proceso de producción debe estar preparada para producir un kilogramo cada 5.19 minutos para poder cumplir a tiempo con lo requerido por los clientes.

Figura 46



Diferencia de takt time Antes – Despues

En la figura 46 se puede observar una disminución del takt time de 1.02 minutos el cual es beneficioso para la empresa, donde una bobina en el área de sellado se realizara en 259.89 minutos en comparación con lo anterior de 310.81 minutos. La diferencia es de 51 minutos que ahora se utilizara para aumentar la producción en dicha área.

2.7.4 Resultados de la implementación.

FASE 3: Verificar

Después de haber implementado las capacitaciones, entrenamiento al personal y también identificado el takt time en el área de sellado en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, se obtuvo cambios y mejoras que a continuación se aprecia en las tablas y gráficos.

1. EFICIENCIA:

La eficiencia está en función a las horas productivas que utilizan los trabajadores, mediante la implementación los trabajadores mejoraron su eficiencia. Ahora utilizan bien el recurso del tiempo.

Como primer punto los tiempos utilizados en la máquina de producción se incrementaron aprovechando así al máximo a nuestros colaboradores y generando más producción necesaria en la misma unidad de tiempo.


Tabla 18. Eficiencia de los trabajadores del antes y después de la implementación

EFICIENCIA		
TRABAJADORES	ANTES	DESPUES
TRABAJADOR 1	71.49%	90.43%
TRABAJADOR 2	72.36%	89.46%
TRABAJADOR 3	81.07%	94.63%
TRABAJADOR 4	72.24%	90.33%
TRABAJADOR 5	71.15%	90.10%
	73.66%	91%

En esta tabla podemos observar el antes de la eficiencia de los trabajadores, el promedio antes de eficiencia de los 5 trabajadores es 73.66% y después de la implementación la eficiencia de cada trabajador se incrementó a 91%.

A continuación, se mostrará el registro de producción de eficiencia de cada trabajador durante el mes de abril del 2018.

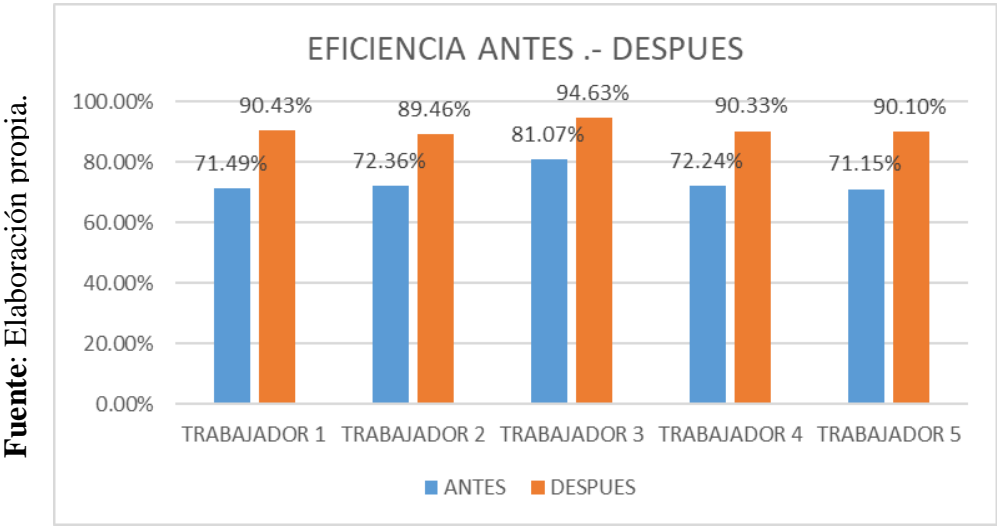
Tabla.19 Eficiencia del mes de Abril 2018- Después de la implementación

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO		ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion			
		FECHA: ENERO			
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	TIEMPO TRABAJADO (MIN)	TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	EFICIENCIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	554	645	85.89%
	2	TRABAJADOR 2	620	645	96.12%
	3	TRABAJADOR 3	573	645	88.84%
	4	TRABAJADOR 4	498	645	77.21%
	5	TRABAJADOR 5	510	645	79.07%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	627	645	97.21%
	2	TRABAJADOR 2	560	645	86.82%
	3	TRABAJADOR 3	606	645	93.95%
	4	TRABAJADOR 4	589	645	91.32%
	5	TRABAJADOR 5	566	645	87.75%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	589	645	91.32%
	2	TRABAJADOR 2	580	645	89.92%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	600	645	93.02%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	590	645	91.47%
	3	TRABAJADOR 3	610	645	94.57%
	4	TRABAJADOR 4	546	645	84.65%
	5	TRABAJADOR 5	580	645	89.92%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	592	645	91.78%
	2	TRABAJADOR 2	513	645	79.53%
	3	TRABAJADOR 3	613	645	95.04%
	4	TRABAJADOR 4	550	645	85.27%
	5	TRABAJADOR 5	583	645	90.39%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	590	645	91.47%
	2	TRABAJADOR 2	544	645	84.34%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	599	645	92.87%
	5	TRABAJADOR 5	555	645	86.05%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	520	645	80.62%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	584	645	90.54%
	4	TRABAJADOR 4	588	645	91.16%
	5	TRABAJADOR 5	517	645	80.16%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	535	645	82.95%
	2	TRABAJADOR 2	554	645	85.89%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	518	645	80.31%
	5	TRABAJADOR 5	534	645	82.79%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	610	645	94.57%
	2	TRABAJADOR 2	541	645	83.88%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	569	645	88.22%
	5	TRABAJADOR 5	608	645	94.26%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	584	645	90.54%
	2	TRABAJADOR 2	574	645	88.99%
	3	TRABAJADOR 3	600	645	93.02%
	4	TRABAJADOR 4	594	645	92.09%
	5	TRABAJADOR 5	605	645	93.80%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	599	645	92.87%
	2	TRABAJADOR 2	573	645	88.84%
	3	TRABAJADOR 3	625	645	96.90%
	4	TRABAJADOR 4	604	645	93.64%
	5	TRABAJADOR 5	580	645	89.92%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	590	645	91.47%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	589	645	91.32%
	4	TRABAJADOR 4	590	645	91.47%
	5	TRABAJADOR 5	620	645	
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	570	645	88.37%
	2	TRABAJADOR 2	553	645	85.74%
	3	TRABAJADOR 3	624	645	96.74%
	4	TRABAJADOR 4	550	645	85.27%
	5	TRABAJADOR 5	593	645	91.94%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	562	645	87.13%
	2	TRABAJADOR 2	592	645	91.78%
	3	TRABAJADOR 3	610	645	94.57%
	4	TRABAJADOR 4	625	645	96.90%
	5	TRABAJADOR 5	598	645	92.71%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	590	645	91.47%
	3	TRABAJADOR 3	623	645	96.59%
	4	TRABAJADOR 4	575	645	89.15%
	5	TRABAJADOR 5	594	645	92.09%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	590	645	91.47%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	580	645	89.92%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	580	645	89.92%
	2	TRABAJADOR 2	590	645	91.47%
	3	TRABAJADOR 3	615	645	95.35%
	4	TRABAJADOR 4	580	645	89.92%
	5	TRABAJADOR 5	590	645	91.47%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	610	645	94.57%
	4	TRABAJADOR 4	590	645	91.47%
	5	TRABAJADOR 5	576	645	89.30%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	612	645	94.88%
	4	TRABAJADOR 4	606	645	93.95%
	5	TRABAJADOR 5	600	645	93.02%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	591	645	91.63%
	3	TRABAJADOR 3	626	645	97.05%
	4	TRABAJADOR 4	609	645	94.42%
	5	TRABAJADOR 5	590	645	91.47%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	620	645	96.12%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	632	645	97.98%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	630	645	97.67%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	622	645	96.43%
	2	TRABAJADOR 2	562	645	87.13%
	3	TRABAJADOR 3	636	645	98.60%
	4	TRABAJADOR 4	606	645	93.95%
	5	TRABAJADOR 5	616	645	95.50%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	609	645	94.42%
	3	TRABAJADOR 3	607	645	94.11%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	590	645	91.47%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	601	645	93.18%
	2	TRABAJADOR 2	610	645	94.57%
	3	TRABAJADOR 3	600	645	93.02%
	4	TRABAJADOR 4	620	645	96.12%
	5	TRABAJADOR 5	639	645	99.07%

A continuación se presenta la Figura 45 del antes de la implementación y después donde hubo un crecimiento de la eficiencia por cada trabajador, donde el mas eficiente es el trabajador 3 .

Figura 47

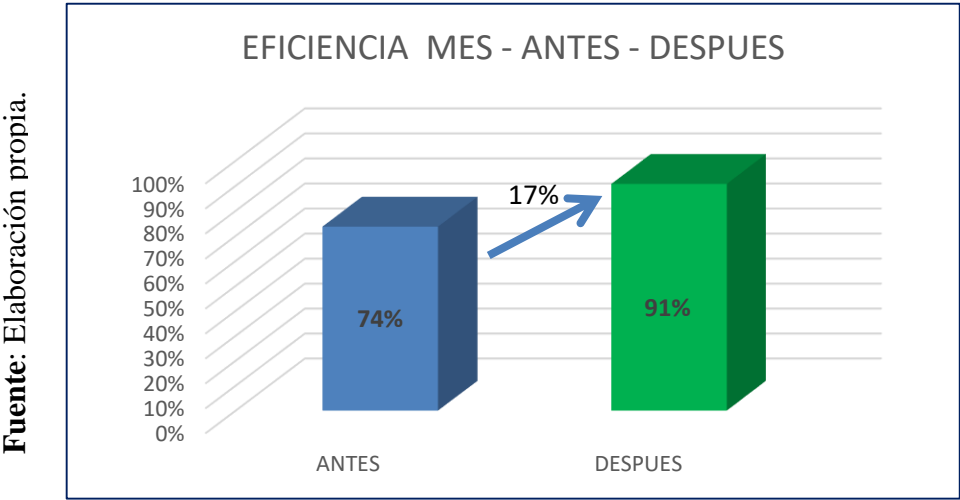


Eficiencia de los trabajadores antes y después de la implementación.

Se puede observar como las eficiencias de cada trabajador se incrementó después de la implementación, donde los trabajadores aprovechan mayor aun el recurso del tiempo para que así puedan producir lo establecido en un tiempo determinado.

A continuación, veremos que después de la implementación en enero, febrero y marzo del 2018 la eficiencia aumento un 18% más.

Figura 48



Eficiencia promedio del antes y después de la implementación.

2.EFICACIA

La eficacia está en función a los kilogramos programados por el jefe de área que vendrían a ser los 120 kg que deberían estar logrando cada trabajador, mediante la implementación los trabajadores mejoraron su eficacia aproximándose a los kilogramos programados o cumpliéndolos.

Con la implementación se aprovecharon al máximo el uso de la maquina en la producción ya que incrementaron los kilogramos que estaban produciendo y así poder lograr su mete programa.


Tabla 20. Eficacias de los trabajadores del antes y después de la implementación

EFICACIA		
TRABAJADOR	ANTES	DESPUES
TRABAJADOR 1	72%	87.5%
TRABAJADOR 2	73%	88.4%
TRABAJADOR 3	81%	95.9%
TRABAJADOR 4	73%	88.3%
TRABAJADOR 5	72%	88.4%
	74%	89.7%

Como podemos observar en la tabla se ha elevado la eficacia de los trabajadores de un 74% se elevó a 89.7%, hubo un incremento de 15.68% esto quiere decir que ahora los trabajadores se aproximan más a su meta programada diaria, ahora hay mayor producción y pueden satisfacer la demanda de los clientes.

A continuación, se mostrará la tabla de la eficacia de los cinco trabajadores durante el mes de Abril del 2018:

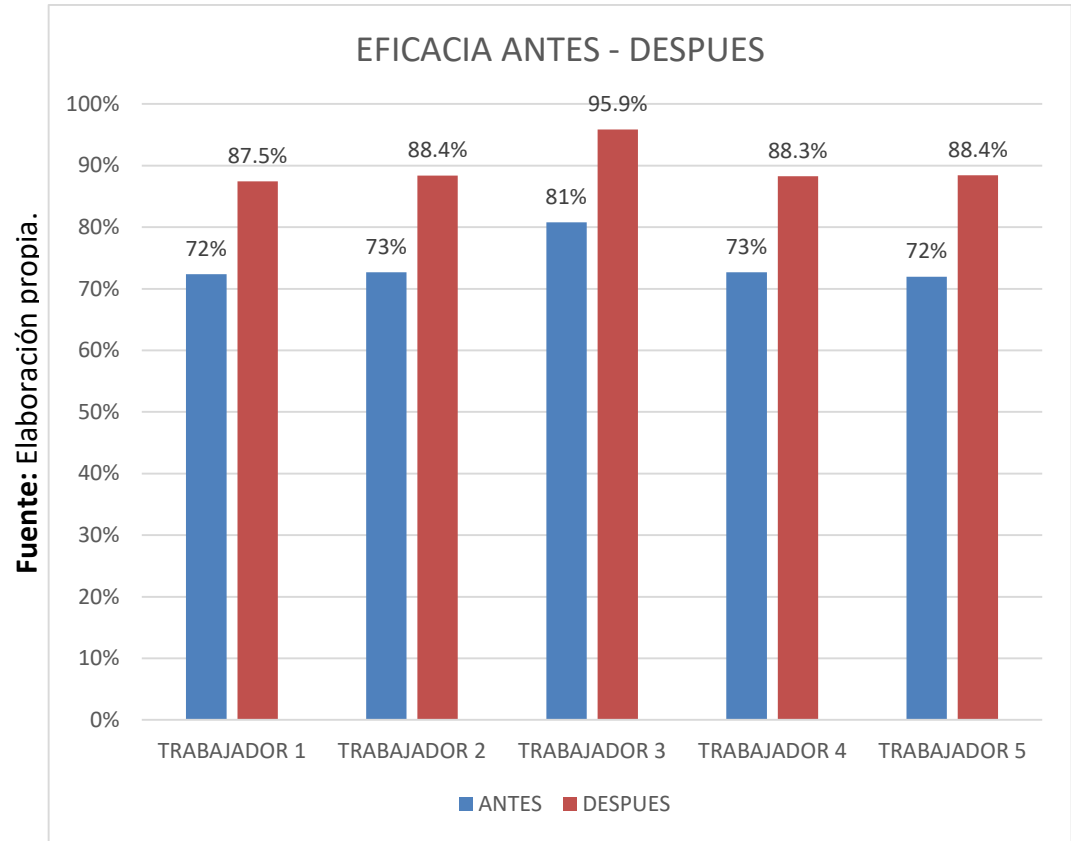
Tabla 21 Eficacia del mes de Abril del 2018 –Después de la implementación

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO			ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion		
			FECHA: ENERO 2018		
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	PRODUCCION REAL (Kg)	PRODUCCION	EFICACIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	110	120	91.67%
	2	TRABAJADOR 2	106.74	120	88.95%
	3	TRABAJADOR 3	110.5	120	92.08%
	4	TRABAJADOR 4	100.24	120	83.53%
	5	TRABAJADOR 5	103.65	120	86.38%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	107	120	89.17%
	2	TRABAJADOR 2	103.65	120	86.38%
	3	TRABAJADOR 3	111	120	92.50%
	4	TRABAJADOR 4	108	120	90.00%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	102.1	120	85.08%
	2	TRABAJADOR 2	106	120	88.33%
	3	TRABAJADOR 3	106.66	120	88.88%
	4	TRABAJADOR 4	110.24	120	91.87%
	5	TRABAJADOR 5	106.55	120	88.79%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	110	120	91.67%
	2	TRABAJADOR 2	107	120	89.17%
	3	TRABAJADOR 3	120	120	100.00%
	4	TRABAJADOR 4	106.77	120	88.98%
	5	TRABAJADOR 5	108	120	90.00%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	106.65	120	88.88%
	2	TRABAJADOR 2	108.22	120	90.18%
	3	TRABAJADOR 3	118.33	120	98.61%
	4	TRABAJADOR 4	100.42	120	83.68%
	5	TRABAJADOR 5	103.74	120	86.45%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	109.44	120	91.20%
	2	TRABAJADOR 2	100.32	120	83.60%
	3	TRABAJADOR 3	115.63	120	96.36%
	4	TRABAJADOR 4	109.3	120	91.08%
	5	TRABAJADOR 5	106.37	120	88.64%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	101.04	120	84.20%
	2	TRABAJADOR 2	111.49	120	92.91%
	3	TRABAJADOR 3	110.55	120	92.13%
	4	TRABAJADOR 4	110.45	120	92.04%
	5	TRABAJADOR 5	107.93	120	89.94%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	100	120	83.33%
	2	TRABAJADOR 2	100.23	120	83.53%
	3	TRABAJADOR 3	107.53	120	89.61%
	4	TRABAJADOR 4	119.01	120	99.18%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	100.89	120	84.08%
	2	TRABAJADOR 2	104.55	120	87.13%
	3	TRABAJADOR 3	120	120	100.00%
	4	TRABAJADOR 4	111	120	92.50%
	5	TRABAJADOR 5	107.29	120	89.41%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	100.6	120	83.83%
	2	TRABAJADOR 2	111.63	120	93.03%
	3	TRABAJADOR 3	115.25	120	96.04%
	4	TRABAJADOR 4	105.22	120	87.68%
	5	TRABAJADOR 5	100.31	120	83.59%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	106.35	120	88.63%
	2	TRABAJADOR 2	110	120	91.67%
	3	TRABAJADOR 3	116	120	96.67%
	4	TRABAJADOR 4	100	120	83.33%
	5	TRABAJADOR 5	100.63	120	83.86%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	103.2	120	86.00%
	2	TRABAJADOR 2	107.33	120	89.44%
	3	TRABAJADOR 3	113.11	120	94.26%
	4	TRABAJADOR 4	110	120	91.67%
	5	TRABAJADOR 5	106.24	120	88.53%
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	107.34	120	89.45%
	2	TRABAJADOR 2	107.3	120	89.42%
	3	TRABAJADOR 3	116.31	120	96.93%
	4	TRABAJADOR 4	116.53	120	97.11%
	5	TRABAJADOR 5	113	120	94.17%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	107.35	120	89.46%
	2	TRABAJADOR 2	112.2	120	93.50%
	3	TRABAJADOR 3	110.12	120	91.77%
	4	TRABAJADOR 4	110.52	120	92.10%
	5	TRABAJADOR 5	100.78	120	83.98%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	110.53	120	92.11%
	2	TRABAJADOR 2	100.53	120	83.78%
	3	TRABAJADOR 3	116.74	120	97.28%
	4	TRABAJADOR 4	96.04	120	80.03%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	106.77	120	88.98%
	2	TRABAJADOR 2	106.36	120	88.63%
	3	TRABAJADOR 3	116.12	120	96.77%
	4	TRABAJADOR 4	105.11	120	87.59%
	5	TRABAJADOR 5	105	120	87.50%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	106.43	120	88.69%
	2	TRABAJADOR 2	107.2	120	89.33%
	3	TRABAJADOR 3	115.62	120	96.35%
	4	TRABAJADOR 4	104.22	120	86.85%
	5	TRABAJADOR 5	105.12	120	87.60%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	100.53	120	83.78%
	2	TRABAJADOR 2	110.63	120	92.19%
	3	TRABAJADOR 3	117	120	97.50%
	4	TRABAJADOR 4	100.3	120	83.58%
	5	TRABAJADOR 5	104.12	120	86.77%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	106.43	120	88.69%
	2	TRABAJADOR 2	104.22	120	86.85%
	3	TRABAJADOR 3	117.33	120	97.78%
	4	TRABAJADOR 4	100.76	120	83.97%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	104.11	120	86.76%
	2	TRABAJADOR 2	107.34	120	89.45%
	3	TRABAJADOR 3	116.66	120	97.22%
	4	TRABAJADOR 4	103.72	120	86.43%
	5	TRABAJADOR 5	106.78	120	88.98%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	100.53	120	83.78%
	2	TRABAJADOR 2	106.92	120	89.10%
	3	TRABAJADOR 3	119.03	120	99.19%
	4	TRABAJADOR 4	105.12	120	87.60%
	5	TRABAJADOR 5	107.27	120	89.39%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	104.87	120	87.39%
	2	TRABAJADOR 2	105.43	120	87.86%
	3	TRABAJADOR 3	116.21	120	96.84%
	4	TRABAJADOR 4	110.3	120	91.92%
	5	TRABAJADOR 5	106.47	120	88.73%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	106.44	120	88.70%
	2	TRABAJADOR 2	103.21	120	86.01%
	3	TRABAJADOR 3	115	120	95.83%
	4	TRABAJADOR 4	104.42	120	87.02%
	5	TRABAJADOR 5	107.42	120	89.52%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	100.3	120	83.58%
	2	TRABAJADOR 2	96.1	120	80.08%
	3	TRABAJADOR 3	120	120	100.00%
	4	TRABAJADOR 4	94.9	120	79.08%
	5	TRABAJADOR 5	100.2	120	83.50%

A continuación, se observa la figura del antes de la implementación y después, hubo un crecimiento de la eficacia de los trabajadores durante el mes de enero del 2018, es decir los trabajadores muchos de ellos estuvieron cerca de lograr la meta propuesta que es 120kg por máquina.

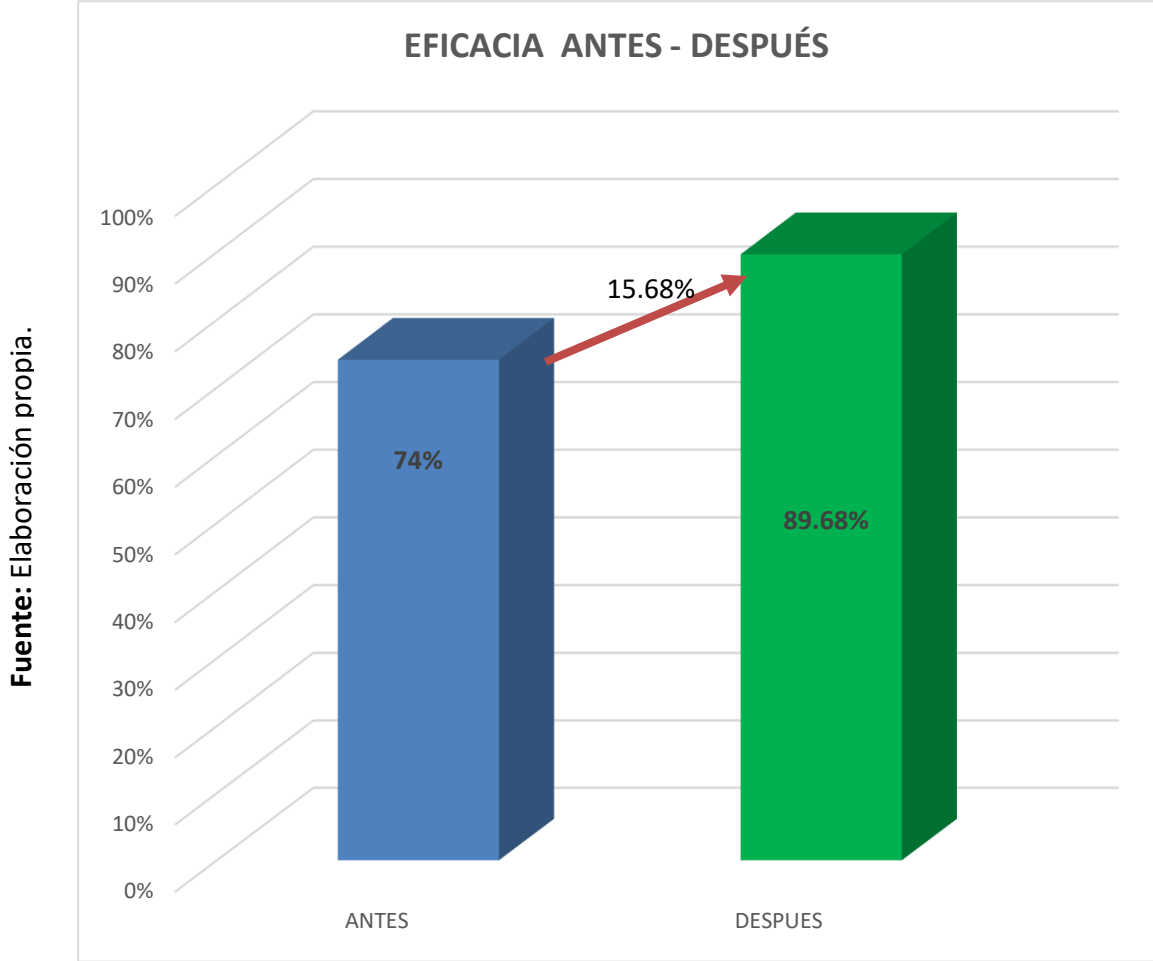
Figura 49



Eficacia de cada trabajador del antes y después de la implementación.

Se puede observar como la eficacia de cada trabajador se incrementó después de la implementación del ciclo Deming, este incremento permitirá que los trabajadores cumplan con su meta programada o aproximándose a los 120 kilogramos que es por día, para que así puedan producir lo establecido de acuerdo con las demandas de los clientes. A continuación, veremos que después de la implementación en el mes de abril la eficacia aumento un 12% más.

Figura 50

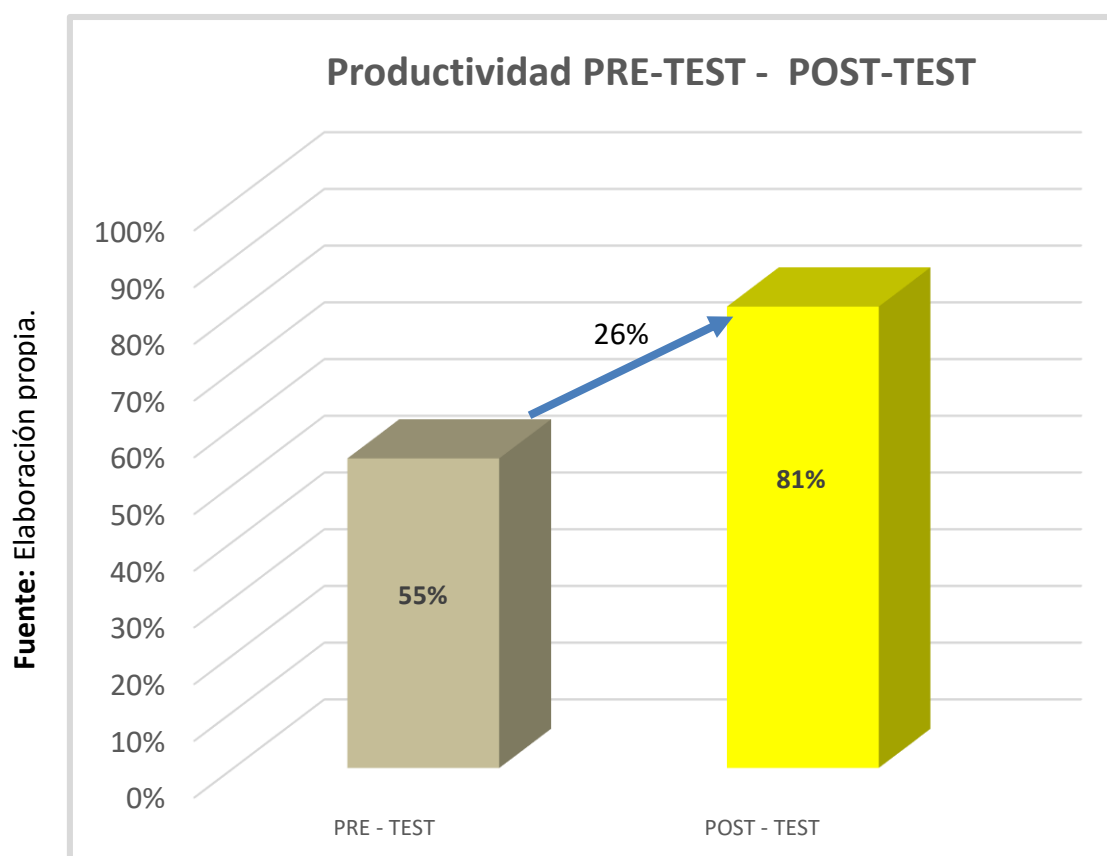


Eficacia de los meses antes y después de la implementación

3. Productividad

La productividad aumento considerablemente después de la implementación la cual antes de la implementación en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 el promedio de la productividad es de 55% y después de la implementación en los meses de enero, febrero y marzo del 2018 el promedio es del 79%. A continuación se presenta la siguiente figura:

Figura 51



Productividad antes y después de la implementación

Se puede observar como la productividad se incrementa después de haber implementado el ciclo Deming en la empresa G&S Maquinarias Plásticas, aumento en un 24% esto nos beneficiara ya que habrá una mayor producción de bolsas y podremos satisfacer las necesidades de los clientes, y por ende genera mayores ingresos el cual permite que la empresa pueda estar en constante crecimiento.

FASE 4: Actuar

Se previno las recurrencias de los errores en el proceso de sellado, evaluando las casuísticas y que acciones deberían estandarizarse. Se planteó seguir con las capacitaciones de igual manera que todo procedimiento o cambio en el proceso de sellado no trasgreda la norma y sea documentado para su cumplimiento. Se realizan las reuniones de operarios coordinadores y jefes de grupo para analizar el proceso y las nuevas casuísticas presentadas en el sentido que genere el sistema de mejora continua.

Estandarización

Prevenir la recurrencia: evaluar todo lo realizado, si las acciones dieron resultado deben generalizarse y estandarizar su aplicación. Se previno las recurrencias de los errores en el proceso de sellado de bolsasm evaluando las casuísticas y que acciones deberían estandarizarse. Se planteó seguir con las capacitaciones con la normativa, de igual modo, que, que todo procedimiento o cambio en el proceso de sellado no transgreda la norma y sea documentado para su cumplimiento.

Documentación

Establecer medidas para evitar la recurrencia del problema, dejando documentados los procedimientos correctos paso a paso, tomar la decisión de seguir mejorando este problema o se aborda otro. Se realizó el manual de implementación del ciclo de Deming para su aprendizaje y mejoramiento, teniendo en cuenta que no se puede mejorar lo que se desconoce por ello es importante documentar el proyecto para su posterior análisis y mejora proponiendo así la mejora continua se realizan las reuniones de operarios, coordinadores y jefes de grupo para analizar el proceso y las nuevas casuísticas.

2.7.5 Análisis económico financiero

Para un adecuado análisis de beneficio / costo se establecerá las variables a cuantificar en relación con las ganancias y gastos que se generó en la implementación del ciclo Deming en la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

1. BENEFICIOS:

En la siguiente tabla observamos que antes de la implementación producían 10,669 Kilogramos de bolsas plásticas, después de implementar se incrementó la producción con un total de 12,651 Kilogramos de bolsas.

Tabla 22. Kilogramos de producción antes y después de la implementación

Kilogramos	
ANTES	10,669
DESPUES	12,651

Se multiplicará por el precio del Kilogramos de las bolsas plásticas que es de S/.4 soles y así obtendremos las ganancias después de la implementación.

Antes: $10,669 \text{ kg} \times 4 = \text{S/. } 42,678$

Después: $12,651 \text{ kg} \times 4 = \text{S/. } 50,604$

Se procede a sacar la diferencia de kilogramos para ver las ganancias generadas en el mes de abril.

$12,651 \text{ kg} - 10,669 \text{ kg} = \mathbf{1,982 \text{ kg}}$

Se procede a multiplicar por S/4 que cuesta el kg de bolsas plasticas

$1,982 \times \text{S/. } 4 = \mathbf{\text{S/. } 7,928}$

7,928 soles es el monto mensual de ganancias en relación a los kilogramos de bolsas producidas el cual se utilizará como referente para el análisis beneficio / costo.

$7,928 \times 12 = \mathbf{\text{S/. } 95,136}$

El beneficio anual después de la implementación será de S/. **95,136**

2. COSTOS:

Costos de la implementación:

Para la implementación del ciclo Deming se incurrirá en los siguientes costos que a continuación se detalla:

Tabla 23. Costos de la implementación

Nº	Actividad	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
1	Capacitación y entrenamiento	1	2000	2000
2	Supervisión	1	800	800
4	Materiales de oficina	1	100	100
5	Materiales en producción	2	50	100
TOTAL				3000

El costo total de la implementación fue de 3000 soles que es considerado como la inversión inicial para el análisis financiero.

Beneficio - Costo

El beneficio costo se midió en doce meses dividiendo el costo total anual con el beneficio obtenido en el año

$$\text{Beneficio / Costo} = 95,136 / 36,000 = \mathbf{2.64}$$

Esto quiere decir que por cada sol invertido para la implementación del ciclo Deming se obtendrá 2.64 soles de beneficio lo cual hace viable este trabajo.

1. Beneficio

Para poder analizar el beneficio/costo de la implementación a través de las variables aplicadas, donde se genera ahorros y gastos por la implementación del ciclo Deming en la empresa G&S Maquinarias Plásticas. El beneficio obtenido después de la implementación se detalla en cuanto a la producción, como se observa en la Tabla N° 24 antes de la implementación en el área de sellado de bolsas, la producción mensual del total de las 5 máquinas era de 10669kg y después de la implementación del ciclo Deming es 12651kg de bolsas, es decir aumento 1982kg.

Tabla 24 : Incremento de la producción

Producción (PRE-TEST)	Producción (POST-TEST)	Incremento en la Producción
10,669 kg	12,651 kg	$\Delta Q = 1,982$ kg

En la Tabla N° 25 se observa el incremento de la producción durante 12 meses, donde después de la implementación del ciclo Deming la producción aumento 1982kg de bolsas, que durante un año equivale a 23784kg, el cual es de gran beneficio para la empresa, debido a que se esta optimizando el recurso del tiempo.

Tabla 25. Incremento de la producción anual

Calculo del Incremento en la Producción		
Mes	1,982	kg/mes
Año	ΔQ 23,784	kg/año

En la Tabla N° 26, se puede identificar que el aumento mensual de 1982kg de bolsas al precio de S/4 soles, nos da como resultado S/7928 soles, donde el costo variable para la producción de la cantidad del incremento es de S/6100 soles, donde la diferencia nos genera una ganancia de S/1828 soles mensuales.

Tabla N° 26 : Margen de contribución mensual

Δ Ventas	ΔQ x Precio de Venta		
	1982	S/4.00	S/7,928.00
Δ Costo Variable	Δ Q x Costo Variable		
			S/6,100.00
Δ Margen de Contribución	Δ Ventas - Δ Costo Variable		
	S/7,928.00	S/6,100.00	S/1,828.00

Tabla N° 27 .Flujo de caja

Flujo de caja													
Meses													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ventas	-	7928	7944	7960	7976	7992	8008	8024	8040	8056	8072	8088	8104
Costo Variable	-	6100	6100	6100	6100	6100	6100	6100	6100	6100	6100	6100	6100
Margen de Contribución	-	1828	1844	1860	1876	1892	1908	1924	1940	1956	1972	1988	2004
Inversión	3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Margen de contribución	-3000	1828	1844	1860	1876	1892	1908	1924	1940	1956	1972	1988	2004

VAN	S/18,541.02
TIR	62%

i =	1%
-----	----

El presente trabajo de investigación de la implementación del ciclo Deming, tiene un margen de contribución de S/1828 que aumenta 0.2% mensual, a una tasa de interés de 1 % mensual donde la inversión para la ejecución de la implementación fue de S/3000 soles, como se observa el VAN (Valor Actual Neto) es mayor que la inversión, por lo tanto esto indica que el proyecto es viable.

El TIR (Tasa interna de retorno) es de 62% del proyecto el cual indica que el interés del proyecto puede aumentar hasta ese porcentaje ya que si es mayor al TIR el proyecto no seria viable.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo.

A continuación se presenta el análisis descriptivo de la variable dependiente que es productividad con sus dimensiones que son eficiencia y eficacia, donde a través de tablas y gráficos se podrá identificar los resultados obtenidos del antes y después de la mejora implementada que es el ciclo Deming en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas EIRL que se dedica a la producción de bolsas plásticas con diseño, La información obtenida fue de tres meses (febrero, marzo y abril 2018) de los diferentes diseños de bolsas con sello, en los cuales se implementa el plan de acción que será evaluado posteriormente, para un mayor análisis la empresa brindo la información necesaria correspondiente al año 2017 que serán los comparativos en la pre prueba y post prueba.

3.1.1 Variable dependiente

Eficiencia está enfocada al tiempo utilizado por los trabajadores en el área de sellado, donde solo uno de ellos aprovecha mejor el recurso del tiempo, debido a que tiene la experiencia previa para el puesto a diferencia de los demás trabajadores que tiene muchas tiempo de maquina parada, debido a que no han desarrollado las habilidades correspondiente para el puesto por tal motivo apagan la máquina para que puedan nivelarse.

1. Eficiencia

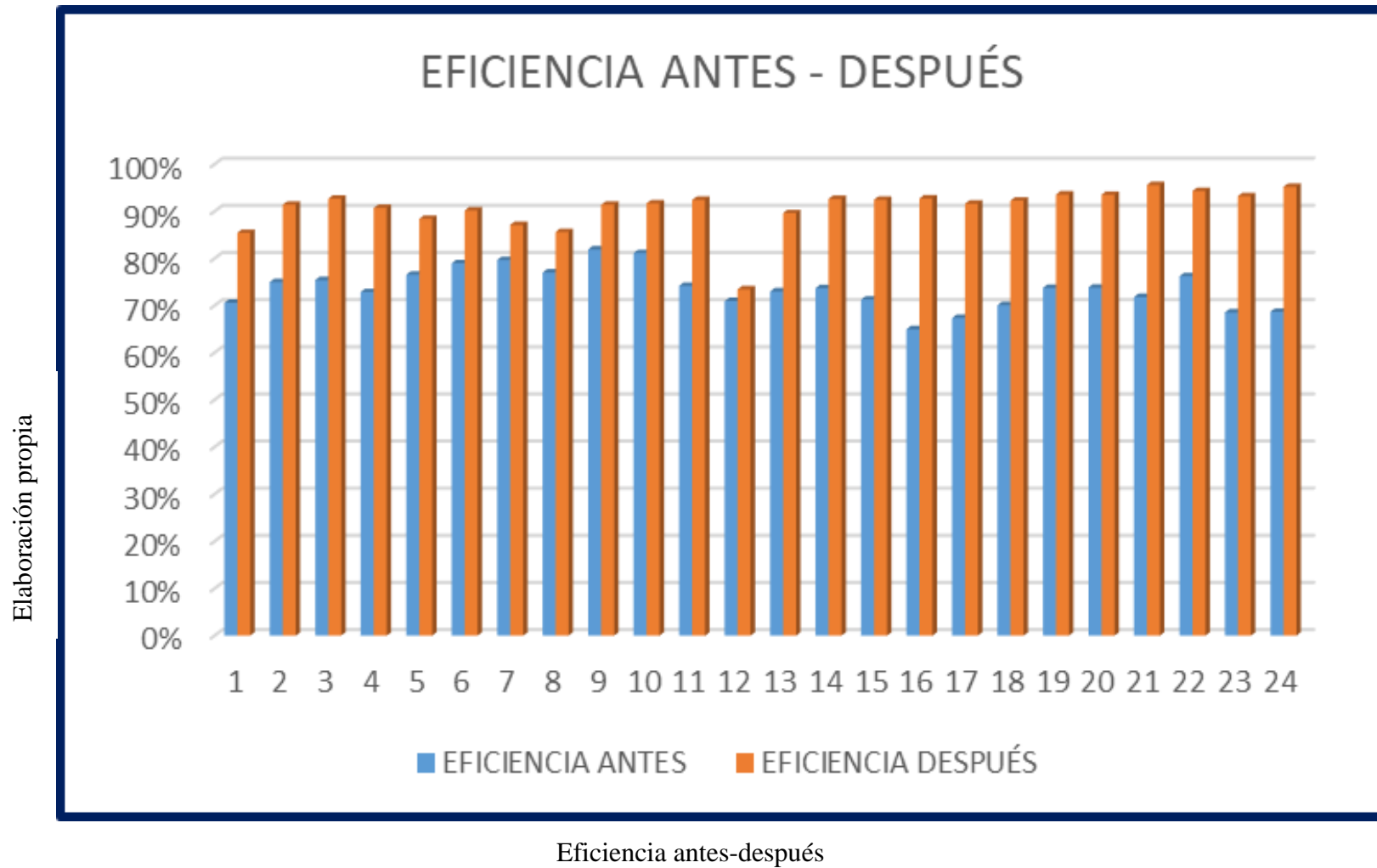
A continuación se presenta la eficiencia por trabajador antes y después de la implementación del ciclo Deming, donde se analizó los días de trabajo por mes que son 24 días, donde los resultados por cada día son el promedio de los meses de la implementación del 2018, donde:

Tabla 28. Eficiencia Antes – Después

DIA	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
1	71%	85%
2	75%	91%
3	75%	93%
4	73%	91%
5	77%	88%
6	79%	90%
7	80%	87%
8	77%	86%
9	82%	91%
10	81%	92%
11	74%	92%
12	71%	73%
13	73%	90%
14	74%	93%
15	71%	92%
16	65%	93%
17	67%	92%
18	70%	92%
19	74%	94%
20	74%	94%
21	72%	96%
22	76%	94%
23	69%	93%
24	69%	95%

De las 24 muestras que se obtuvieron como promedio de los meses de la implementación del ciclo Deming , se observa claramente un incremento en la eficiencia, el cual indica que con las capacitaciones y el estándar work del trabajador más eficiente, los demás trabajadores lograron mejorar su desempeño el cual se ve reflejado en los resultados de la muestra. A continuación en la figura de eficiencia antes y después, se observa la eficiencia de las 24 muestras antes y después de la implementación, donde se aprecia el incremento y corrobora el objetivo logrado de la investigación.

Figura 52



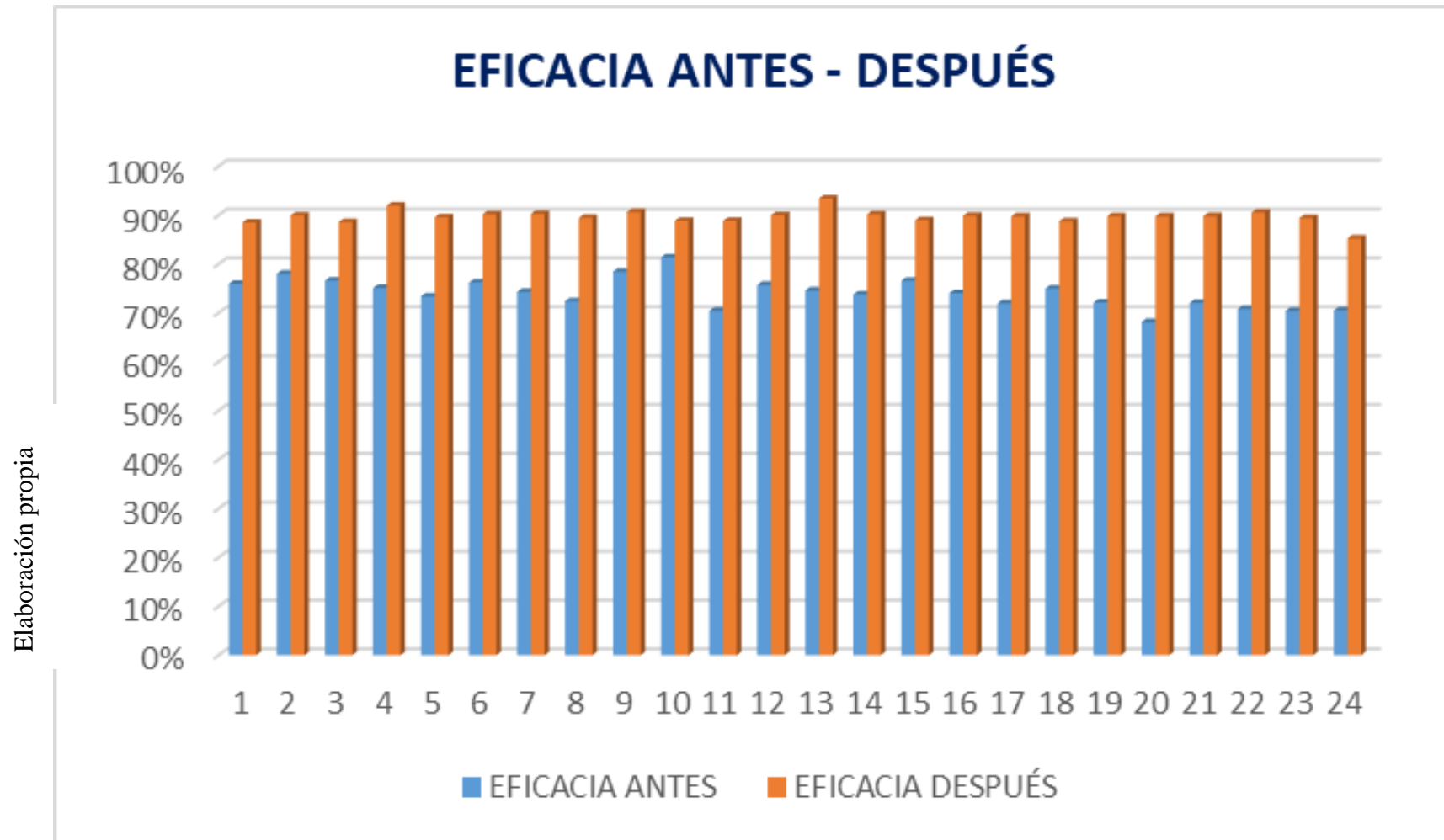
Eficacia

La eficacia está enfocada a la producción del trabajador en el área de sellado, donde al tener trabajadores sin experiencia no se puede cumplir con las cantidades demandadas por los clientes, ocasionando entregas de pedidos fuera de fecha o pedidos en malos estados, que se produce y se entrega al cliente por falta de supervisión y control, es por ello que los trabajadores no toman interés en aprender o mejorar su trabajo. En la siguiente tabla de la eficacia antes y después de la implementación del ciclo Deming se puede observar una mejora, el cual es beneficioso para la empresa donde al producir más cantidades se cumple con los pedidos de los clientes y se genera mayores ingresos.

Tabla 29. Eficacia Antes – Después

DIA	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
1	76%	89%
2	78%	90%
3	77%	89%
4	75%	92%
5	73%	90%
6	76%	90%
7	74%	90%
8	72%	89%
9	78%	91%
10	81%	89%
11	70%	89%
12	76%	90%
13	75%	93%
14	74%	90%
15	77%	89%
16	74%	90%
17	72%	90%
18	75%	89%
19	72%	90%
20	68%	90%
21	72%	90%
22	71%	91%
23	70%	89%
24	71%	85%

Figura 53



Eficacia antes y después de la implementación

3.2 Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

En la presente investigación se describe las variables mediante el análisis inferencial, se busca con este análisis probar la hipótesis general y las específicas.

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a: La implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

A fin de contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, como la población y la muestra de ambos datos son en cantidad 24, se procederá al análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 30. Prueba de Normalidad - Productividad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.936	24	.134
PRODUCTIVIDAD DESPUES	.730	24	.000

De la tabla, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes era mayor a 0.05 esto quiere decir que antes era paramétrico y después tiene un valor menor a 0.05 por lo tanto después la productividad no es paramétrica, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado a que se quiere saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La implementación del ciclo Deming no mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

H_a : La implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Regla de decisión:

- **H_0 :** $\mu_a \geq \mu_d$
- **H_a :** $\mu_a < \mu_d$

Dónde:

- **μ_a :** Productividad antes de implementar el Ciclo de Deming.
- **μ_d :** Productividad después de implementar el Ciclo de Deming.

Tabla 31 Estadísticas de muestras emparejadas – Productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
ANTES	24	.5458	.04745	.48	.66
DESPUES	24	.7971	.04258	.63	.84

Tal como se muestra en la tabla anterior, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes es de (0.5458) es menor que la productividad después la cual es de (0.7971), por lo tanto según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del ciclo Deming no mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Continuando con la prueba de hipótesis general con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 32. Estadísticos de prueba – Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUES - ANTES
Z	-4.291 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias plásticas.

3.2.2 Análisis de la hipótesis específica - Eficiencia

H_a : La implementación del ciclo Deming mejora eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

A fin de contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, como la población y la muestra de ambos datos son en cantidad 24, se procederá al análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 33 : Prueba de normalidad – Eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	.984	24	.953
POSTEST	.745	24	.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla , se puede verificar que la significancia de la eficiencia, antes era mayor a 0.05 esto quiere decir que antes era paramétrico y después tiene un valor menor a 0.05 por lo tanto la eficiencia después no es paramétrico , por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado a que se quiere saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica - Eficiencia

H_0 : La implementación del ciclo Deming no mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

H_a : La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Regla de decisión:

- **H_0 :** $\mu_a \geq \mu_d$
- **H_a :** $\mu_a < \mu_d$

Dónde:

- **μ_a :** Eficiencia antes de implementar el Ciclo de Deming.
- **μ_d :** Eficiencia después de implementar el Ciclo de Deming.

Tabla 34 Estadísticas de muestras emparejadas – Productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRE-TEST EFICIENCIA	24	.7371	.04298	.65	.82
POSTEST	24	.9071	.04658	.73	.96

Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra en la tabla anterior, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes es de (0.7371) es menor que la eficiencia después la cual es de (0.9071), por lo tanto según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del ciclo Deming no mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Continuando con la prueba hipótesis específica – Eficiencia con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 35. Estadísticos de prueba – Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICIENCIA POSTEST - PRETEST
Z	-4.289 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias plásticas.

3.2.3 Análisis de la hipótesis específica – Eficacia

H_a: La implementación del ciclo Deming mejora eficacia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

A fin de contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, como la población y la muestra de ambos datos son en cantidad 24, se procederá al análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

- Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 36: Prueba de normalidad – Eficacia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST EFICACIA	.983	24	.941
POST-TEST EFICACIA	.798	24	.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la eficiencia, antes era mayor a 0.05 esto quiere decir que antes era paramétrico y después tiene un valor menor a 0.05 por lo tanto la eficiencia después no es paramétrico, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado a que se quiere saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica - Eficacia

H_a: La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

H₀: La implementación del ciclo Deming no mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Regla de decisión:

- **H₀:** $\mu_a \geq \mu_d$
- **H_a:** $\mu_a < \mu_d$

Dónde:

- **μ_a :** Eficacia antes de implementar el Ciclo de Deming.
- **μ_d :** Eficacia después de implementar el Ciclo de Deming.

Tabla 37 : Estadísticas de muestras emparejadas – Eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
ANTES – EFICACIA	24	.7404	.03071	.68	.81
DESPUES - EFICACIA	24	.8975	.01422	.85	.93

Fuente: Elaboración propia

Tal como se muestra en la tabla anterior, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes es de (0.7404) es menor que la eficacia después la cual es de (0.8975), por lo tanto según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del ciclo Deming no mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas.

Continuando con la prueba hipótesis específica – Eficiencia con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 38 : Estadísticos de prueba – Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUES - ANTES
Z	-4.293 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias plásticas.

IV. DISCUSIÓN

En el presente capítulo se presentara los resultados obtenidos en esta investigación Con el presente proyecto se pretende dejar un sustento para las futuras generaciones, donde se demuestre que al implementar el ciclo Deming mejora la productividad, por ello se recomienda lo siguiente:

- En el análisis estadístico de la hipótesis general, como se muestra en la Tabla N°32 se obtuvo una significancia de 0.00 menor a 0.05, el cual indica que la productividad en el área de sellado en la empresa G&G Maquinarias Plásticas , mejoró con a implementación del ciclo Deming, así lo afirma Reyes (2015) quien en su investigación demostró que la implementación del ciclo de mejora continua Deming incrementa la productividad en un 25% en la empresa de calzados león, donde se obtuvo un ratio de costo beneficio de 2.41. Así mismo Leiva y Padilla(2016) indica que se obtuvo los resultados obtenidos del proceso de producción de calzados donde antes de la implementación era de 51.988 segundo y después de la implementación se obtuvo 46.295 segundos, es decir hubo una disminución de 5.693segundos en la producción y así se aumentó la producción de los trabajadores.
- En la primera hipótesis específica, como se observa en la Tabla N°34 , la media de la eficiencia después es mayor de la eficiencia antes, por consiguiente la eficiencia del área de sellado aumento después de la implementación del ciclo Deming, así lo corrobora Leiva y Padilla(2016) que indica los resultados obtenidos del proceso de producción de calzados donde antes de la implementación era de 51.988 segundo y después de la implementación se obtuvo 46.295 segundos, es decir hubo una disminución de 5.693segundos en la producción y así se aumentó la producción de los trabajadores. Así mismo la investigación de Samanez(2017) en su tesis Propuesta de implementación del ciclo Deming para la eficiencia en la gestión del área de compras, el cual tuvo como resultados la reducción de los costos en un 13% en compras ,donde se concluye que la implementación fue beneficiosa para la empresa con 1.75% de rentabilidad.

- Para la segunda hipótesis específica, luego del análisis estadístico se obtuvo como resultado que la significancia del estudio es menor a 0,03 como se muestra en la Tabla N° 38, lo cual demuestra que la eficacia de la producción mejoró al implementar el ciclo Deming, el cual coincide con Carvajal (2014) que en su investigación diseñó un plan de mejora para la reducción de desperdicios, donde a través del ciclo PHVA se pudo realizar las acciones necesarias para la mejora del proceso de impresión, donde hubo una reducción de costos asociados al desperdicio.

V. CONCLUSIONES

- La implementación del Ciclo Deming alcanzo el objetivo propuesto, incrementado la productividad en el área de sellado de la empresa G&S Maquinarias Plásticas de un 55% a 81%, esto se puede ver en la figura 49. Es decir se logró aumentar la productividad un 26%, el cual resulta beneficioso para la empresa, por lo tanto se podrá cumplir con las entregas de productos a tiempo a sus respectivos clientes, generando mayor ingreso y por ende el crecimiento de la empresa.
- A través de la implementación del ciclo Deming se incrementó la eficiencia en tiempos productivos, debido a que anteriormente el operario presentaba muchas horas ociosas por falta de conocimiento en la actividad a realizar y por paradas de máquinas, es por ello que mediante capacitaciones, un estándar work y con el Takt time se pudo aumentar la eficiencia de 74% a 91%, esto se puede observar en la figura 46. Mediante el estadígrafo de Wilcoxon aplicado a la primera hipótesis específica donde se midió la eficiencia antes y después de la implementación del ciclo Deming, se obtiene como significancia 0.000 por tal motivo se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que la aplicación del ciclo Deming mejora la eficiencia en la empresa.
- Con las herramientas aplicadas para la implementación del ciclo Deming, se logró mejorar la producción del sellado de bolsas plásticas, de un 74% a un 89.68%, esto se puede observar en la figura 48, es decir mejoro un 12%, debido a que actualmente los operarios tienen un tiempo estándar del proceso, el cual le permite cumplir con la meta de producción programada para que de esta manera se logre cumplir con las cantidades demandadas por los clientes. Cabe resaltar que queda comprobado que la segunda hipótesis específica mediante el estadígrafo Wilcoxon, la significación dio como resultado 0.000 el cual nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que la implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en la empresa G&S Maquinarias Plásticas EIRL.

VI.RECOMENDACIONES

Con la tesis se pretende dejar un sustento para las futuras generaciones, donde se demuestre que al implementar el ciclo Deming mejora la productividad, por ello se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda a las empresas, tener auditorias mensuales para que de esta manera se pueda controlar y tener un mayor seguimiento de la implementación del ciclo Deming, porque así se podrá verificar el cumplimiento de las mejoras realizadas para que todos los miembros de la empresa tengan un mejor sistema de trabajo que les permita aumentar la productividad de la empresa.
- Se recomienda a la empresa G&S Maquinarias Plásticas seguir con el cronograma de capacitaciones sobre las actividades, mejoras del área, también sobre los beneficios y sistema de trabajo del ciclo Deming, para que todos los trabajadores tomen iniciativa en cuanto a la mejora de la empresa a través de la implementación sino también para que la apliquen en su vida diaria.
- Se recomienda a todo el personal del área de producción que cumplan con el trabajo estandarizado que se realizó a través de un análisis para identificar al trabajador más eficiente, debido a que en base a ello todos los operarios podrán cumplir con el tiempo estándar para el proceso de sellado de bolsas, que mediante el cual se programa los kilogramos de bolsas a producir por día, que se logrará si se cumple con el tiempo estándar y de esta manera poder entregar a tiempo los productos solicitados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANA, Richard. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014. 230 pp.
- ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación, Introducción a la metodología. 6ª .ed. EPISTEME, C.A: Venezuela, 2012. 143 pp. ISBN: 980-07-8529-9
- BALUIS, Juan. Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de lean manufacturing. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.100 pp.
- BERNAL, Cesar. Proceso de investigación científica en ciencias de la administración. Santa fe de Bogotá, 2000. 251 pp.
- CASTAÑEDA, Manuel y JUÁREZ, Robert. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa procesadora Perú S.A.C., basado en lean manufacturing. (Título de Ingeniero Industrial).Universidad Señor de Sipán, 2016.147 pp.
- CASTREJÓN, Enrique. Implementación de herramientas de lean manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico. (Título de Maestra en Ingeniería).Instituto Politécnico Nacional, 2014. 82pp.
- CHAVEZ, Carlos y MENDEZ, Juan. Aplicación de la manufactura lean a un proceso de troquelado. (Título de Ingeniero Mecatronico). Universidad Nacional Autónoma de México, 2014. 148pp.
- CONCHA, Raúl y BARAHONA, Luis. Mejoramiento de la productividad en la empresa Induacero CIA. Ltda. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y VSM, herramientas del lean manufacturing. (Título de Ingeniero Industrial) .Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013.93 pp.
- CURILLO, Lucía. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa. (Título de Ingeniero Comercial).Universidad Politécnica Salesiana, 2014.166pp.

- FLORES, Elizabeth .Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa kar &ma S.A.C.(Título de Ingeniero Industrial)Perú: Universidad San Martin de Porres,2015.10pp.
- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México, 2010, 383 pp. ISBN: 9786071503152.
- HERDANDEZ, Roberto et al. Metodología de la investigación. 5ª .ed McGraw-Hill: México, 2010. 656 pp. ISBN: 9786071502919.
- LEIVA, Cristian y PADILLA, Juan. Modelo de gestión de procesos por el ciclo Deming para mejorar la productividad de la empresa calzados Sharon del distrito el Porvenir 2016. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Universidad Privada Leonardo Da Vinci, 2016.198 pp.
- LOBO, Liguia. Mejora en los procesos productivos de una fábrica de calzados con el uso de las herramientas de la calidad de la escuela japonesa. (Maestría en Calidad) Argentina; Nacional de San Martin, 2013.147 pp.
- MADARIAGA, Francisco. Lean manufacturing.2013.ISBN:9788468628158.
- MASAAKI, Imai. Como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo. MacGraw-Hill: Colombia, 1998. 280 pp. ISBN: 9789586007986
- MATEUS, Marcos. Mejoramiento de la productividad de la hilatura del algodón y su proyección en el sector textil, desde el enfoque de la producción más limpia y el lca. (Título de Magister en Ingeniería) Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2012, 131 pp.
- MAYURI, Albert y DÍAZ, Luz. Implementación del lean manufacturing para mejorar la productividad en la fabricación de reductores de velocidad en la Compañía Peruana S.A.C. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Universidad Privada del Norte, 2016. 94 pp.
- PALOMINO, Diana. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2012.138 pp.

- PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1ª ed. Suiza. 1989, 333 pp. ISBN: 9223059011.
- RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad. España: Madrid, 2010, 264 pp. ISBN: 9788479789671.
- REYES, Andrés y CARVAJAL, Julio. Plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas en una industria de artes gráficas de Cali-Colombia, (Título de Ingeniero Industrial) Colombia: Universidad de San Buenaventura Cali, 2014. 33 pp.
- REYES, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados Leon en el año 2015. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Universidad César Vallejo, 2015. 22 pp.
- RODRIGUEZ, Javier y GOMEZ, Luis. Indicadores de calidad y productividad en la empresa. 1ª ed. Nuevos tiempos: Venezuela, 1991, 50 pp. ISBN: 9806088123
- SAMANEZ, Marco. Propuesta de implementación del Ciclo Deming para mejorar la eficiencia en la gestión del área de compras en la empresa FEJUCY SAC. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Universidad Privada del Norte, 2017. 22 pp.
- TAY, Carlos. Diseño y aplicación de un sistema de calidad para el proceso de fabricación de válvulas de paso termoplásticas. (Título de Ingeniero Industrial) Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011. 186 pp.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed. Perú: Lima, 2013, 495 pp. ISBN: 9786123028787.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de estratificacion

CODIGO	CAUSAS PRINCIPALE	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	PUNTAJE	%PORCENTAJE
P1	Personal poco capacitado		1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	8	20%
P2	tiempos muertos	0		0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	4	10%
P3	demora en el empaquetamiento del producto	1	0		1	0	0	1	0	0	0	1	0	4	10%
P4	falta de conocimiento del uso de las maquinas	1	0	1		1	1	0	1	0	0	0	1	6	15%
P5	paradas de maquinas no programadas	1	0	0	1		0	0	0	0	0	1	0	3	8%
P6	falta de metos para reducir paradas	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	0	2	5%
P7	falta de orden de produccion	0	0	0	0	0	1		0	0	0	1	0	2	5%
P8	Area de trabajo desordenada	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	3%
P9	espacio reducido	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	1	3%
P10	bobinas mal impresas	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	3%
P11	Falta de control en el area de sellado	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		0	2	5%
P12	Falta de tiempos establecidos de produccion	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1		6	15%
TOTAL														40	100%

FUENTE: Elaboración propia.

Anexo 2.Matriz de Consistencia

"IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SELLADO DE LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS,SAN MARTÍN DE PORRES,2017"	¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017?	Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, San Martín de Porres, 2017.	La implementación del ciclo Deming mejora la productividad en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.	Variable Independiente: Ciclo Deming	Planear	Actividades propuestas	Nomina
	Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipotesis Específicas		Hacer	Nivel de acciones	Razón
						$\left(\frac{\text{Acciones implementadas}}{\text{Acciones programadas}}\right) \times 100$	
					Verificar	Nivel de resultados	Razón
						$\left(\frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado planeado}}\right) \times 100$	
	Actuar	Nivel de Objetivos	Razón				
		$\left(\frac{\text{Objetivo Alcanzado}}{\text{Objetivo Propuesto}}\right) \times 100$					
	¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017?	Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, San Martín de Porres, 2017.	La implementación del ciclo Deming mejora la eficiencia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.	Variable Dependiente: Productividad	Eficiencia	Eficiencia por trabajador	Razón
						$\left(\frac{\text{T tiempo trabajado}}{\text{T tiempo Total}}\right) \times 100$	
	¿Cómo la implementación del ciclo Deming mejorará la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017?	Determinar que la implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLASTICAS, San Martín de Porres, 2017.	• La implementación del ciclo Deming mejora la eficacia en el área de sellado de la empresa G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, San Martín de Porres, 2017.		Eficacia	Meta programada	Razón
$\left(\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}}\right) \times 100$							

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Formato de capacitación

G&S		REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES				G&S	
DATOS DEL EMPLEADOR:							
RAZON SOCIAL		RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
G&S MAQUINARIAS PLASTICAS		2052306756	Av. Santa Catalina Mt. D.E. 12 Prima - Huertos de Naranjal - S.M.P.	MANUFACTURA	5		
MARCAR (X)							
CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>		ENTRENAMIENTO <input type="checkbox"/>			REUNIÓN <input type="checkbox"/>		
TEMA: <u>Operatividad de la máquina Selladora.</u>							
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR	FIRMA		
05-03-18	1:00pm	1:30pm	30 min	Jean Pier Carhuano			
N°	NOMBRES Y APELLIDOS		N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACION
1	Albert Chanton		75124116	Sellado			
2	Diana Diaz Cordova		74894388	Sellado			
3	Kevin Escobedo		75126774	Sellado			
4	Raúl Jimenez Sanchez		76440813	Sellado			
5	Frodoxy Ramos Gonzales		42624211	Sellado			
1 Sigue los pasos adecuadamente. 2 Aplica lo aprendido. 3 Usa las herramientas adecuadas. 4 Finaliza en tiempo adecuado. 5 Domina la actividad sin problemas.							
CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO Y 5 SIENDO EL MAS ALTO.							
RESPONSABLE DEL REGISTRO							
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO	FECHA	FIRMA		
ANTHONY SOTEL TAPIA			Asistente de Produccion	05-03-18			

FUENTE: Elaboración propia.


G&S		REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES				G&S	
DATOS DEL EMPLEADOR:							
RAZÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
G&S Maquinarias Plásticas		205230607	H.V. Carlos Calko S.R.L.	Manufactura	5		
MARCAR (X)							
CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO		REUNIÓN			
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
TEMA: Capacitación sobre las funciones del Área							
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR		FIRMA	
5-01-18	1:00PM	1:30PM	30 MIN	Jean Pier Carhuana			
N°	NOMBRES Y APELLIDOS		N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACION
1	Albert Chunlon		75124116	Sellado			
2	Frody Runos Gonzales		94098388	Sellado			
3	Paul Jimenas		76440813	Sellado			
4	Kevin Eschibiano		75126724	Sellado			
5	Diana Diaz Sanchez		74899438	Sellado			
1 Sigue los pasos adecuadamente. 2 Aplica lo aprendido. 3 Usa las herramientas adecuadas. 4 Finaliza en tiempo adecuado. 5 Domina la actividad sin problemas.							
CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO Y 5 SIENDO EL MAS ALTO.							
RESPONSABLE DEL REGISTRO							
NOMBRE Y APELLIDOS			CARGO	FECHA	FIRMA		
Anthony Solato			Asistente Produccion	5-01-18			

Anexo 4 Lista de Entrenamiento del personal

REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES									
DATOS DEL EMPLEADOR:									
RAZÓN SOCIAL		RUC		DIRECCIÓN		ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	
GRS VACUINARIAS PLÁSTICAS		2951801754		Av. Santa Catalina 440, D13, 52 Poma Huancayo de Huancayo - S.M.P.		MANUFACTURA		5	
MARCAR (X)									
CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO		REUNIÓN					
		<input checked="" type="checkbox"/>							
TEMA: <u>Optimización del tiempo</u>									
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN	EXPOSITOR			FIRMA		
6-3-18	1:00pm	3:00pm	2 hr	Jean Pier Carhuana					
N°	NOMBRES Y APELLIDOS			N° DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	CALIFICACIÓN	
1	Diana Diaz Cordova			74894388	Sellado			1	
2	Albert Chumori			75124116	Sellado			1	
3	Ruddy Ramos Gonzalez			42624211	Sellado			1	
4	Paul Jimenez			76440813	Sellado			1	
5	Kevin escribiano			75126714	Sellado			1	
1. Sigue los pasos adecuadamente. 2. Aplica lo aprendido. 3. Usa las herramientas adecuadas. 4. Finaliza en tiempo adecuado. 5. Domina la actividad sin problemas.									
CALIFICACIÓN DE 1 SIENDO EL MAS BAJO Y 5 SIENDO EL MAS ALTO.									
RESPONSABLE DEL REGISTRO:									
NOMBRE Y APELLIDOS				CARGO	FECHA	FIRMA			
ANTHONY SOTEL TAPIA				Asistente de Producción	06-03-18				


G&S						REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y REUNIONES						G&S					
DATOS DEL EMPLEADOR						MARCAR (X)						FIRMA					
Razón Social				RUC		Domicilio		Actividad Económica		Código de Planta		Código de Centro					
G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS				20527063756		Av. Camalillo No. 1111, 12.ª Pista -Barrios de Neza- S.M.P.		MANUFACTURA		5							
CAPACITACIÓN						ENTRENAMIENTO						REUNIÓN					
<input type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>					
TEMA: Manipulación de la Máquina																	
FECHA		HORA INICIO		HORA FIN		DURACIÓN		EXPOSITOR				FIRMA					
08-03-18		1:00pm		3:00pm		2 hr		Jean Pier Carhuana									
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS					Nº DNI		ÁREA		FIRMA		OBSERVACIONES		CALIFICACIÓN			
1	Raul Jimenez					76440813		Sellado						3			
2	Alberto Chonlos					75124116		Sellado						1			
3	Diana Diaz Cordova					74894380		Sellado						2			
4	Lorely Ramos Gonzales					42624211		Sellado						1			
5																	
1. Sigue los pasos adecuadamente. 2. Aplica lo aprendido. 3. Usa las herramientas adecuadas. 4. Finaliza en tiempo adecuado. 5. Domina la actividad sin problemas.																	
CALIFICACION DE 1 SIENDO EL MAS BAJO Y 5 SIENDO EL MAS ALTO.																	
RESPONSABLE DEL REGISTRO																	
NOMBRE Y APELLIDOS								CARGO		FECHA		FIRMA					
ANTHONY SOTEL TAPIA								Asistente de Producción		08-03-18							

Anexo 5. Formato de producción de la eficiencia Antes de la implementación

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;">  <h1 style="margin: 0;">G&S MAQUINARIAS PLASTICAS</h1> </div>					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO			ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion		
			FECHA: OCTUBRE		
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	TIEMPO TRABAJADO (MIN)	TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	EFICIENCIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	411	645	63.72%
	2	TRABAJADOR 2	428	645	66.36%
	3	TRABAJADOR 3	573	645	88.84%
	4	TRABAJADOR 4	429	645	66.51%
	5	TRABAJADOR 5	436	645	67.60%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	488	645	75.66%
	2	TRABAJADOR 2	500	645	77.52%
	3	TRABAJADOR 3	536	645	83.10%
	4	TRABAJADOR 4	493	645	76.43%
	5	TRABAJADOR 5	402	645	62.33%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	462	645	71.63%
	2	TRABAJADOR 2	461	645	71.47%
	3	TRABAJADOR 3	520	645	80.62%
	4	TRABAJADOR 4	459	645	71.16%
	5	TRABAJADOR 5	530	645	82.17%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	422	645	65.43%
	2	TRABAJADOR 2	431	645	66.82%
	3	TRABAJADOR 3	542	645	84.03%
	4	TRABAJADOR 4	450	645	69.77%
	5	TRABAJADOR 5	505	645	78.29%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	430	645	66.67%
	2	TRABAJADOR 2	467	645	72.40%
	3	TRABAJADOR 3	573	645	88.84%
	4	TRABAJADOR 4	489	645	75.81%
	5	TRABAJADOR 5	510	645	79.07%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	467	645	72.40%
	2	TRABAJADOR 2	488	645	75.66%
	3	TRABAJADOR 3	600	645	93.02%
	4	TRABAJADOR 4	493	645	76.43%
	5	TRABAJADOR 5	500	645	77.52%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	495	645	76.74%
	2	TRABAJADOR 2	480	645	74.42%
	3	TRABAJADOR 3	534	645	82.79%
	4	TRABAJADOR 4	588	645	91.16%
	5	TRABAJADOR 5	472	645	73.18%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	490	645	75.97%
	2	TRABAJADOR 2	464	645	71.94%
	3	TRABAJADOR 3	540	645	83.72%
	4	TRABAJADOR 4	518	645	80.31%
	5	TRABAJADOR 5	472	645	73.18%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	616	645	95.50%
	2	TRABAJADOR 2	541	645	83.88%
	3	TRABAJADOR 3	530	645	82.17%
	4	TRABAJADOR 4	519	645	80.47%
	5	TRABAJADOR 5	436	645	67.60%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	584	645	90.54%
	2	TRABAJADOR 2	574	645	88.99%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	477	645	73.95%
	5	TRABAJADOR 5	482	645	74.73%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	413	645	64.03%
	2	TRABAJADOR 2	459	645	71.16%
	3	TRABAJADOR 3	531	645	82.33%
	4	TRABAJADOR 4	490	645	75.97%
	5	TRABAJADOR 5	500	645	77.52%


DIA 12	1	TRABAJADOR 1	507	645	78.60%
	2	TRABAJADOR 2	466	645	72.25%
	3	TRABAJADOR 3	510	645	79.07%
	4	TRABAJADOR 4	404	645	62.64%
	5	TRABAJADOR 5	402	645	62.33%
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	450	645	69.77%
	2	TRABAJADOR 2	480	645	74.42%
	3	TRABAJADOR 3	530	645	82.17%
	4	TRABAJADOR 4	481	645	74.57%
	5	TRABAJADOR 5	414	645	64.19%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	462	645	71.63%
	2	TRABAJADOR 2	492	645	76.28%
	3	TRABAJADOR 3	492	645	76.28%
	4	TRABAJADOR 4	433	645	67.13%
	5	TRABAJADOR 5	498	645	77.21%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	411	645	63.72%
	2	TRABAJADOR 2	469	645	72.71%
	3	TRABAJADOR 3	520	645	80.62%
	4	TRABAJADOR 4	423	645	65.58%
	5	TRABAJADOR 5	476	645	73.80%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	412	645	63.88%
	2	TRABAJADOR 2	466	645	72.25%
	3	TRABAJADOR 3	418	645	64.81%
	4	TRABAJADOR 4	400	645	62.02%
	5	TRABAJADOR 5	400	645	62.02%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	423	645	65.58%
	2	TRABAJADOR 2	410	645	63.57%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	450	645	69.77%
	5	TRABAJADOR 5	390	645	60.47%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	398	645	61.71%
	2	TRABAJADOR 2	482	645	74.73%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	430	645	66.67%
	5	TRABAJADOR 5	451	645	69.92%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	492	645	76.28%
	2	TRABAJADOR 2	478	645	74.11%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	459	645	71.16%
	5	TRABAJADOR 5	450	645	69.77%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	479	645	74.26%
	2	TRABAJADOR 2	429	645	66.51%
	3	TRABAJADOR 3	478	645	74.11%
	4	TRABAJADOR 4	495	645	76.74%
	5	TRABAJADOR 5	500	645	77.52%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	429	645	66.51%
	2	TRABAJADOR 2	459	645	71.16%
	3	TRABAJADOR 3	486	645	75.35%
	4	TRABAJADOR 4	491	645	76.12%
	5	TRABAJADOR 5	452	645	70.08%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	478	645	74.11%
	2	TRABAJADOR 2	417	645	64.65%
	3	TRABAJADOR 3	590	645	91.47%
	4	TRABAJADOR 4	478	645	74.11%
	5	TRABAJADOR 5	496	645	76.90%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	418	645	64.81%
	2	TRABAJADOR 2	429	645	66.51%
	3	TRABAJADOR 3	546	645	84.65%
	4	TRABAJADOR 4	408	645	63.26%
	5	TRABAJADOR 5	410	645	63.57%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	429	645	66.51%
	2	TRABAJADOR 2	431	645	66.82%
	3	TRABAJADOR 3	500	645	77.52%
	4	TRABAJADOR 4	425	645	65.89%
	5	TRABAJADOR 5	430	645	66.67%

Anexo 6. Formato de producción de la eficacia Antes de la implementación

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO			ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion		
			FECHA: OCTUBRE		
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	PRODUCCION REAL (Kg)	PRODUCCION PROGRAMADA	EFICACIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	90.12	120	75.10%
	2	TRABAJADOR 2	97.66	120	81.38%
	3	TRABAJADOR 3	100	120	83.33%
	4	TRABAJADOR 4	82.44	120	68.70%
	5	TRABAJADOR 5	85.53	120	71.28%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	95.24	120	79.37%
	2	TRABAJADOR 2	90.3	120	75.25%
	3	TRABAJADOR 3	104.87	120	87.39%
	4	TRABAJADOR 4	87.9	120	73.25%
	5	TRABAJADOR 5	90	120	75.00%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	88.6	120	73.83%
	2	TRABAJADOR 2	91	120	75.83%
	3	TRABAJADOR 3	100	120	83.33%
	4	TRABAJADOR 4	92.05	120	76.71%
	5	TRABAJADOR 5	88	120	73.33%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	91.36	120	76.13%
	2	TRABAJADOR 2	94.17	120	78.48%
	3	TRABAJADOR 3	93.63	120	78.03%
	4	TRABAJADOR 4	80.5	120	67.08%
	5	TRABAJADOR 5	91.04	120	75.87%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	90.8	120	75.67%
	2	TRABAJADOR 2	93.12	120	77.60%
	3	TRABAJADOR 3	96.89	120	80.74%
	4	TRABAJADOR 4	69.56	120	57.97%
	5	TRABAJADOR 5	90	120	75.00%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	83.9	120	69.92%
	2	TRABAJADOR 2	88.8	120	74.00%
	3	TRABAJADOR 3	103	120	85.83%
	4	TRABAJADOR 4	90.3	120	75.25%
	5	TRABAJADOR 5	91.4	120	76.17%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	82.94	120	69.12%
	2	TRABAJADOR 2	85	120	70.83%
	3	TRABAJADOR 3	95.5	120	79.58%
	4	TRABAJADOR 4	89.44	120	74.53%
	5	TRABAJADOR 5	93	120	77.50%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	79.64	120	66.37%
	2	TRABAJADOR 2	84.05	120	70.04%
	3	TRABAJADOR 3	99.05	120	82.54%
	4	TRABAJADOR 4	87.55	120	72.96%
	5	TRABAJADOR 5	84	120	70.00%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	85.9	120	71.58%
	2	TRABAJADOR 2	86.1	120	71.75%
	3	TRABAJADOR 3	97.08	120	80.90%
	4	TRABAJADOR 4	111	120	92.50%
	5	TRABAJADOR 5	90.53	120	75.44%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	100.6	120	83.83%
	2	TRABAJADOR 2	95.94	120	79.95%
	3	TRABAJADOR 3	96.5	120	80.42%
	4	TRABAJADOR 4	94.96	120	79.13%
	5	TRABAJADOR 5	100.31	120	83.59%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	87.57	120	72.98%
	2	TRABAJADOR 2	78.21	120	65.18%
	3	TRABAJADOR 3	82.55	120	68.79%
	4	TRABAJADOR 4	87.55	120	72.96%
	5	TRABAJADOR 5	86.9	120	72.42%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	86.38	120	71.98%
	2	TRABAJADOR 2	90.4	120	75.33%
	3	TRABAJADOR 3	106.44	120	88.70%
	4	TRABAJADOR 4	89.1	120	74.25%
	5	TRABAJADOR 5	82.11	120	68.43%
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	96.35	120	80.29%
	2	TRABAJADOR 2	79.42	120	66.18%
	3	TRABAJADOR 3	116.31	120	96.93%
	4	TRABAJADOR 4	81.4	120	67.83%
	5	TRABAJADOR 5	74.14	120	61.78%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	80.2	120	66.83%
	2	TRABAJADOR 2	78.32	120	65.27%
	3	TRABAJADOR 3	110.12	120	91.77%
	4	TRABAJADOR 4	88.44	120	73.70%
	5	TRABAJADOR 5	85.77	120	71.48%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	94.43	120	78.69%
	2	TRABAJADOR 2	92.55	120	77.13%
	3	TRABAJADOR 3	102.51	120	85.43%
	4	TRABAJADOR 4	88.57	120	73.81%
	5	TRABAJADOR 5	81.44	120	67.87%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	90.55	120	75.46%
	2	TRABAJADOR 2	86.33	120	71.94%
	3	TRABAJADOR 3	101.55	120	84.63%
	4	TRABAJADOR 4	86.42	120	72.02%
	5	TRABAJADOR 5	79.44	120	66.20%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	79.64	120	66.37%
	2	TRABAJADOR 2	93.38	120	77.82%
	3	TRABAJADOR 3	100	120	83.33%
	4	TRABAJADOR 4	80.42	120	67.02%
	5	TRABAJADOR 5	78.31	120	65.26%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	90.2	120	75.17%
	2	TRABAJADOR 2	94.99	120	79.16%
	3	TRABAJADOR 3	88.58	120	73.82%
	4	TRABAJADOR 4	100.3	120	83.58%
	5	TRABAJADOR 5	76	120	63.33%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	85.44	120	71.20%
	2	TRABAJADOR 2	82.99	120	69.16%
	3	TRABAJADOR 3	95.3	120	79.42%
	4	TRABAJADOR 4	88.1	120	73.42%
	5	TRABAJADOR 5	81	120	67.50%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	80.53	120	67.11%
	2	TRABAJADOR 2	76.9	120	64.08%
	3	TRABAJADOR 3	90	120	75.00%
	4	TRABAJADOR 4	78.41	120	65.34%
	5	TRABAJADOR 5	83.05	120	69.21%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	80.35	120	66.96%
	2	TRABAJADOR 2	86.1	120	71.75%
	3	TRABAJADOR 3	91.3	120	76.08%
	4	TRABAJADOR 4	84.89	120	70.74%
	5	TRABAJADOR 5	89.65	120	74.71%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	81.07	120	67.56%
	2	TRABAJADOR 2	88.5	120	73.75%
	3	TRABAJADOR 3	86.4	120	72.00%
	4	TRABAJADOR 4	82.9	120	69.08%
	5	TRABAJADOR 5	86.1	120	71.75%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	80	120	66.67%
	2	TRABAJADOR 2	78.92	120	65.77%
	3	TRABAJADOR 3	84.33	120	70.28%
	4	TRABAJADOR 4	81	120	67.50%
	5	TRABAJADOR 5	98.44	120	82.03%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	81.95	120	68.29%
	2	TRABAJADOR 2	80.2	120	66.83%
	3	TRABAJADOR 3	85.33	120	71.11%
	4	TRABAJADOR 4	89.44	120	74.53%
	5	TRABAJADOR 5	86.33	120	71.94%

Anexo 7. Formato de producción de la eficiencia Después de la implementación

 G&S MAQUINARIAS PLASTICAS					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO		ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion			
		FECHA: ENERO			
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	TIEMPO TRABAJADO (MIN)	TIEMPO PROGRAMADO (MIN)	EFICIENCIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	554	645	85.89%
	2	TRABAJADOR 2	620	645	96.12%
	3	TRABAJADOR 3	573	645	88.84%
	4	TRABAJADOR 4	498	645	77.21%
	5	TRABAJADOR 5	510	645	79.07%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	627	645	97.21%
	2	TRABAJADOR 2	560	645	86.82%
	3	TRABAJADOR 3	606	645	93.95%
	4	TRABAJADOR 4	589	645	91.32%
	5	TRABAJADOR 5	566	645	87.75%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	589	645	91.32%
	2	TRABAJADOR 2	580	645	89.92%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	600	645	93.02%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	590	645	91.47%
	3	TRABAJADOR 3	610	645	94.57%
	4	TRABAJADOR 4	546	645	84.65%
	5	TRABAJADOR 5	580	645	89.92%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	592	645	91.78%
	2	TRABAJADOR 2	513	645	79.53%
	3	TRABAJADOR 3	613	645	95.04%
	4	TRABAJADOR 4	550	645	85.27%
	5	TRABAJADOR 5	583	645	90.39%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	590	645	91.47%
	2	TRABAJADOR 2	544	645	84.34%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	599	645	92.87%
	5	TRABAJADOR 5	555	645	86.05%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	520	645	80.62%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	584	645	90.54%
	4	TRABAJADOR 4	588	645	91.16%
	5	TRABAJADOR 5	517	645	80.16%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	535	645	82.95%
	2	TRABAJADOR 2	554	645	85.89%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	518	645	80.31%
	5	TRABAJADOR 5	534	645	82.79%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	610	645	94.57%
	2	TRABAJADOR 2	541	645	83.88%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	569	645	88.22%
	5	TRABAJADOR 5	608	645	94.26%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	584	645	90.54%
	2	TRABAJADOR 2	574	645	88.99%
	3	TRABAJADOR 3	600	645	93.02%
	4	TRABAJADOR 4	594	645	92.09%
	5	TRABAJADOR 5	605	645	93.80%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	599	645	92.87%
	2	TRABAJADOR 2	573	645	88.84%
	3	TRABAJADOR 3	625	645	96.90%
	4	TRABAJADOR 4	604	645	93.64%
	5	TRABAJADOR 5	580	645	89.92%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	590	645	91.47%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	589	645	91.32%
	4	TRABAJADOR 4	590	645	91.47%
	5	TRABAJADOR 5	620	645	
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	570	645	88.37%
	2	TRABAJADOR 2	553	645	85.74%
	3	TRABAJADOR 3	624	645	96.74%
	4	TRABAJADOR 4	550	645	85.27%
	5	TRABAJADOR 5	593	645	91.94%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	562	645	87.13%
	2	TRABAJADOR 2	592	645	91.78%
	3	TRABAJADOR 3	610	645	94.57%
	4	TRABAJADOR 4	625	645	96.90%
	5	TRABAJADOR 5	598	645	92.71%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	590	645	91.47%
	3	TRABAJADOR 3	623	645	96.59%
	4	TRABAJADOR 4	575	645	89.15%
	5	TRABAJADOR 5	594	645	92.09%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	590	645	91.47%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	620	645	96.12%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	580	645	89.92%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	580	645	89.92%
	2	TRABAJADOR 2	590	645	91.47%
	3	TRABAJADOR 3	615	645	95.35%
	4	TRABAJADOR 4	580	645	89.92%
	5	TRABAJADOR 5	590	645	91.47%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	610	645	94.57%
	4	TRABAJADOR 4	590	645	91.47%
	5	TRABAJADOR 5	576	645	89.30%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	612	645	94.88%
	4	TRABAJADOR 4	606	645	93.95%
	5	TRABAJADOR 5	600	645	93.02%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	591	645	91.63%
	3	TRABAJADOR 3	626	645	97.05%
	4	TRABAJADOR 4	609	645	94.42%
	5	TRABAJADOR 5	590	645	91.47%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	620	645	96.12%
	2	TRABAJADOR 2	600	645	93.02%
	3	TRABAJADOR 3	632	645	97.98%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	630	645	97.67%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	622	645	96.43%
	2	TRABAJADOR 2	562	645	87.13%
	3	TRABAJADOR 3	636	645	98.60%
	4	TRABAJADOR 4	606	645	93.95%
	5	TRABAJADOR 5	616	645	95.50%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	600	645	93.02%
	2	TRABAJADOR 2	609	645	94.42%
	3	TRABAJADOR 3	607	645	94.11%
	4	TRABAJADOR 4	600	645	93.02%
	5	TRABAJADOR 5	590	645	91.47%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	601	645	93.18%
	2	TRABAJADOR 2	610	645	94.57%
	3	TRABAJADOR 3	600	645	93.02%
	4	TRABAJADOR 4	620	645	96.12%
	5	TRABAJADOR 5	639	645	99.07%

Anexo 8. Formato de producción de la eficacia Después de la implementación

<div style="display: flex; align-items: center;"> <h1 style="margin: 0;">G&S MAQUINARIAS PLASTICAS</h1> </div>					
REGISTRO DE PRODUCCION					
ENCARGADO			ANTHONY PONTE - Jefe de Produccion		
			FECHA: ENERO 2018		
DIAS	MAQUINA	OPERARIO/A	PRODUCCION REAL (Kg)	PRODUCCION	EFICACIA (%)
DIA 1	1	TRABAJADOR 1	110	120	91.67%
	2	TRABAJADOR 2	106.74	120	88.95%
	3	TRABAJADOR 3	110.5	120	92.08%
	4	TRABAJADOR 4	100.24	120	83.53%
	5	TRABAJADOR 5	103.65	120	86.38%
DIA 2	1	TRABAJADOR 1	107	120	89.17%
	2	TRABAJADOR 2	103.65	120	86.38%
	3	TRABAJADOR 3	111	120	92.50%
	4	TRABAJADOR 4	108	120	90.00%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 3	1	TRABAJADOR 1	102.1	120	85.08%
	2	TRABAJADOR 2	106	120	88.33%
	3	TRABAJADOR 3	106.66	120	88.88%
	4	TRABAJADOR 4	110.24	120	91.87%
	5	TRABAJADOR 5	106.55	120	88.79%
DIA 4	1	TRABAJADOR 1	110	120	91.67%
	2	TRABAJADOR 2	107	120	89.17%
	3	TRABAJADOR 3	120	120	100.00%
	4	TRABAJADOR 4	106.77	120	88.98%
	5	TRABAJADOR 5	108	120	90.00%
DIA 5	1	TRABAJADOR 1	106.65	120	88.88%
	2	TRABAJADOR 2	108.22	120	90.18%
	3	TRABAJADOR 3	118.33	120	98.61%
	4	TRABAJADOR 4	100.42	120	83.68%
	5	TRABAJADOR 5	103.74	120	86.45%
DIA 6	1	TRABAJADOR 1	109.44	120	91.20%
	2	TRABAJADOR 2	100.32	120	83.60%
	3	TRABAJADOR 3	115.63	120	96.36%
	4	TRABAJADOR 4	109.3	120	91.08%
	5	TRABAJADOR 5	106.37	120	88.64%
DIA 7	1	TRABAJADOR 1	101.04	120	84.20%
	2	TRABAJADOR 2	111.49	120	92.91%
	3	TRABAJADOR 3	110.55	120	92.13%
	4	TRABAJADOR 4	110.45	120	92.04%
	5	TRABAJADOR 5	107.93	120	89.94%
DIA 8	1	TRABAJADOR 1	100	120	83.33%
	2	TRABAJADOR 2	100.23	120	83.53%
	3	TRABAJADOR 3	107.53	120	89.61%
	4	TRABAJADOR 4	119.01	120	99.18%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 9	1	TRABAJADOR 1	100.89	120	84.08%
	2	TRABAJADOR 2	104.55	120	87.13%
	3	TRABAJADOR 3	120	120	100.00%
	4	TRABAJADOR 4	111	120	92.50%
	5	TRABAJADOR 5	107.29	120	89.41%
DIA 10	1	TRABAJADOR 1	100.6	120	83.83%
	2	TRABAJADOR 2	111.63	120	93.03%
	3	TRABAJADOR 3	115.25	120	96.04%
	4	TRABAJADOR 4	105.22	120	87.68%
	5	TRABAJADOR 5	100.31	120	83.59%
DIA 11	1	TRABAJADOR 1	106.35	120	88.63%
	2	TRABAJADOR 2	110	120	91.67%
	3	TRABAJADOR 3	116	120	96.67%
	4	TRABAJADOR 4	100	120	83.33%
	5	TRABAJADOR 5	100.63	120	83.86%

DIA 12	1	TRABAJADOR 1	103.2	120	86.00%
	2	TRABAJADOR 2	107.33	120	89.44%
	3	TRABAJADOR 3	113.11	120	94.26%
	4	TRABAJADOR 4	110	120	91.67%
	5	TRABAJADOR 5	106.24	120	88.53%
DIA 13	1	TRABAJADOR 1	107.34	120	89.45%
	2	TRABAJADOR 2	107.3	120	89.42%
	3	TRABAJADOR 3	116.31	120	96.93%
	4	TRABAJADOR 4	116.53	120	97.11%
	5	TRABAJADOR 5	113	120	94.17%
DIA 14	1	TRABAJADOR 1	107.35	120	89.46%
	2	TRABAJADOR 2	112.2	120	93.50%
	3	TRABAJADOR 3	110.12	120	91.77%
	4	TRABAJADOR 4	110.52	120	92.10%
	5	TRABAJADOR 5	100.78	120	83.98%
DIA 15	1	TRABAJADOR 1	110.53	120	92.11%
	2	TRABAJADOR 2	100.53	120	83.78%
	3	TRABAJADOR 3	116.74	120	97.28%
	4	TRABAJADOR 4	96.04	120	80.03%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 16	1	TRABAJADOR 1	106.77	120	88.98%
	2	TRABAJADOR 2	106.36	120	88.63%
	3	TRABAJADOR 3	116.12	120	96.77%
	4	TRABAJADOR 4	105.11	120	87.59%
	5	TRABAJADOR 5	105	120	87.50%
DIA 17	1	TRABAJADOR 1	106.43	120	88.69%
	2	TRABAJADOR 2	107.2	120	89.33%
	3	TRABAJADOR 3	115.62	120	96.35%
	4	TRABAJADOR 4	104.22	120	86.85%
	5	TRABAJADOR 5	105.12	120	87.60%
DIA 18	1	TRABAJADOR 1	100.53	120	83.78%
	2	TRABAJADOR 2	110.63	120	92.19%
	3	TRABAJADOR 3	117	120	97.50%
	4	TRABAJADOR 4	100.3	120	83.58%
	5	TRABAJADOR 5	104.12	120	86.77%
DIA 19	1	TRABAJADOR 1	106.43	120	88.69%
	2	TRABAJADOR 2	104.22	120	86.85%
	3	TRABAJADOR 3	117.33	120	97.78%
	4	TRABAJADOR 4	100.76	120	83.97%
	5	TRABAJADOR 5	110	120	91.67%
DIA 20	1	TRABAJADOR 1	104.11	120	86.76%
	2	TRABAJADOR 2	107.34	120	89.45%
	3	TRABAJADOR 3	116.66	120	97.22%
	4	TRABAJADOR 4	103.72	120	86.43%
	5	TRABAJADOR 5	106.78	120	88.98%
DIA 21	1	TRABAJADOR 1	100.53	120	83.78%
	2	TRABAJADOR 2	106.92	120	89.10%
	3	TRABAJADOR 3	119.03	120	99.19%
	4	TRABAJADOR 4	105.12	120	87.60%
	5	TRABAJADOR 5	107.27	120	89.39%
DIA 22	1	TRABAJADOR 1	104.87	120	87.39%
	2	TRABAJADOR 2	105.43	120	87.86%
	3	TRABAJADOR 3	116.21	120	96.84%
	4	TRABAJADOR 4	110.3	120	91.92%
	5	TRABAJADOR 5	106.47	120	88.73%
DIA 23	1	TRABAJADOR 1	106.44	120	88.70%
	2	TRABAJADOR 2	103.21	120	86.01%
	3	TRABAJADOR 3	115	120	95.83%
	4	TRABAJADOR 4	104.42	120	87.02%
	5	TRABAJADOR 5	107.42	120	89.52%
DIA 24	1	TRABAJADOR 1	100.3	120	83.58%
	2	TRABAJADOR 2	96.1	120	80.08%
	3	TRABAJADOR 3	120	120	100.00%
	4	TRABAJADOR 4	94.9	120	79.08%
	5	TRABAJADOR 5	100.2	120	83.50%

Anexo 9. Validación de juicio de expertos 1

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DEMING

N	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSION 1: Ciclo deming (PHVA)								
1	Planear: N° de actividades planeadas	/		/		/		
2	Hacer: Nivel de acciones = $\frac{\text{Acciones implementadas}}{\text{Acciones programadas}} \times 100$	/		/		/		
3	Verificar: Nivel de resultados = $\frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado planeado}} \times 100$	/		/		/		
4	Actuar: Nivel de objetivos = $\frac{\text{Objetivo Alcanzado}}{\text{Objetivo Propuesto}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador: Dri Mg. Sunohara Ramirez Percy DNI: 40668757

Especialidad del validador: Iny Industrias Msc. Dirección TI

9 de 6 del 2018

Percy Sunohara Ramirez
Magister en Dirección de TI
Firma del Experto Informante

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSION 1: EFICIENCIA								
3	EFICIENCIA = $\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	/		/		/		
DIMENSION 2: EFICACIA								
4	EFICACIA = $\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador: Dri Mg. Sunohara Ramirez Percy DNI: 40668757

Especialidad del validador: Iny Industrias Msc. Dirección TI

9 de 6 del 2018

Percy Sunohara Ramirez
Magister en Dirección de TI
Firma del Experto Informante

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Anexo 10. Validación de juicio de expertos 2

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DEMING

N	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSION 1: Ciclo deming (PHVA)								
1	Planear: N° de actividades planeadas	/		/		/		
2	Hacer: Nivel de acciones = $\frac{\text{Acciones implementadas}}{\text{Acciones programadas}} \times 100$	/		/		/		
3	Verificar: Nivel de resultados = $\frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado planeado}} \times 100$	/		/		/		
4	Actuar: Nivel de objetivos = $\frac{\text{Objetivo Alcanzado}}{\text{Objetivo Propuesto}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ M^g: Sunohara Ramirez Percy DNI: 40603752

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial MSc Dirección IE

9 de 6 del 2018

Percy Sunohara Ramirez
Ingeniero Industrial
Especialista en Dirección de TI
Firma del Experto Informante.

*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
DIMENSION 1: EFICIENCIA								
3	EFICIENCIA = $\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	/		/		/		
DIMENSION 2: EFICACIA								
4	EFICACIA = $\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ M^g: Montoya Cárdenas Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial Master en Administración Estratégica de Empresas

1 de 10 del 2018

GUSTAVO XABALFO
MONTAYA CÁRDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. QIP N° 144806
Firma del Experto Informante.

*Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
*Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
*Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Anexo 11. Validación de juicio de expertos 3

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE CICLO DEMING

N	DIMENSIONES / items		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 1: Ciclo deming (PHVA)								
1	Planear:	Nº de actividades planeadas	/		/		/		
2	Hacer:	Nivel de acciones = $\left(\frac{\text{Acciones implementadas}}{\text{Acciones programadas}} \right) \times 100$	/		/		/		
3	Verificar	Nivel de resultados = $\left(\frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado planeado}} \right) \times 100$	/		/		/		
4	Actuar	Nivel de objetivos = $\left(\frac{\text{Objetivo Alcanzado}}{\text{Objetivo Propuesto}} \right) \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Se Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg/ Socorro Santos Martín DNI: 02649481

Especialidad del validador: Ing. Industrial - MBA

01 de 06 del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N	DIMENSIONES / items		Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 1: EFICIENCIA								
3	EFICIENCIA = $\left(\frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo Total}} \right) \times 100$		/		/		/		
	DIMENSION 2: EFICACIA								
4	EFICACIA = $\left(\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \right) \times 100$		/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Se Hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [X] Aplicable después de corregir ☐ [] No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg/ Socorro Santos Martín DNI: 02649481

Especialidad del validador: Ing. Industrial - MBA

01 de 06 del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SELLADO DE LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017, del estudiante SOTELO TAPIA, ROMEL ANTHONY; tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.


Los Olivos, 22 de Noviembre del 2018


DR. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1051683868&lang=es&o=990598469&s=1

feedback studio Romel Sotelo Tapia ROMEL_SOTELO_TAPIA.docx 14 de 33


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



"IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SELLADO DE LA EMPRESA G&S MAQUINARIAS PLÁSTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
 SOTELO TAPIA, ROMEL ANTHONY

ASESOR:
 MGTR. REINOSO VASQUEZ GEORGE

LÍNEA DE INVESTIGACION:
SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

Resumen de coincidencias

23 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	12 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	6 %	>
3	documents.mx Fuente de Internet	2 %	>
4	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %	>
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %	>
6	bibliotecadigital.usbcal... Fuente de Internet	<1 %	>
7	myslide.es Fuente de Internet	<1 %	>
8	Entregado a University ... Trabajo del estudiante	<1 %	>
9	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %	>
10	unerscalidproduct.blog... Fuente de Internet	<1 %	>

Página: 1 de 174 Número de palabras: 21789 Text-only Report High Resolution Activado

ES 04:11 p.m. 22/11/2018

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Fundamentación en caso de no autorización:

Handwritten signature and a circular stamp are visible in the bottom right corner of the page.


FIRMA



FECHA: 22 de noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SOTELO TAPIA ROMEL ANTHONY

INFORME TITULADO:

IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE SELLADO DE LA EMPRESA G&S
MAQUINARIAS PLASTICAS, SAN MARTIN DE PORRES, 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 11



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN